

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

JPA 07-09371

(11) Publication number: 07092371 A

(43) Date of publication of application: 07.04.95

(51) Int. Cl.  
G02B 7/28  
G03B 13/36  
G03B 15/05

(21) Application number: 05233124

(22) Date of filing: 20.09.93

(71) Applicant: OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(72) Inventor:  
MARUYAMA ATSUSHI  
IDE MASATAKA  
TSUCHIDA KEIICHI

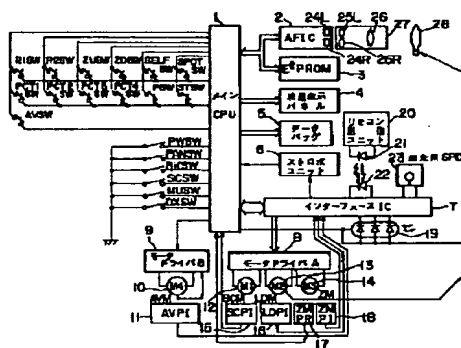
(54) PRELIMINARY IRRADIATION DEVICE FOR  
DETECTING FOCUS

(57) Abstract:

PURPOSE: To obtain an excellent contrast output regardless of a subject distance by freely varying the emitted light quantity of preliminary irradiation based on the reflection luminance of an object, to prevent a remarkable release time lag in consecutive light emission and further, to execute light emission at a desired guide number regardless of the charging voltage of a main capacitor.

CONSTITUTION: The object is preliminarily irradiated with a stroboscope unit 6 at the time of measuring and a CPU 1 controls the light emission of the stroboscope unit 6 in its preliminary irradiation to set the emitted light quantity, to discriminate the intensity of the light of the object and to detect the charging voltage of the stroboscope unit 6. Thus, the emitted light quantity at the time of measuring is set in accordance with the light intensity and the charging voltage.

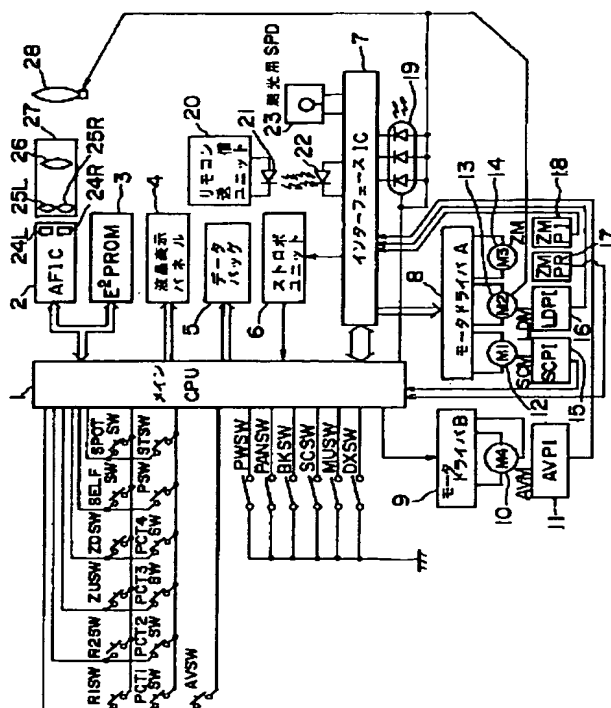
COPYRIGHT: (C)1995,JPO



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成7年(1995)4月7日



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 測定時に被写体を予備照射する閃光発光手段と、

上記閃光発光手段の予備照射時の発光を制御する発光制御手段と、

上記閃光発光手段の発光光量を設定する発光光量設定手段と、

上記被写体の光の光強度を判別する光強度判別手段と、

上記閃光発光手段の充電電圧を検出する検出手段と、を具備し、上記光強度判別手段の出力と上記充電電圧検出手段の出力とに依拠して測定時における発光光量を可変自在としたことを特徴とする焦点検出用予備照射装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、例えばカメラなどの撮影装置における自動焦点検出装置による焦点検出時に被写体に向けて補助光を照射する焦点検出用予備照射装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、カメラ等の撮影装置に用いられる焦点検出装置では、撮影レンズを通して入射した被写体光を2像に分割し、その位相のズレに基づいて焦点調整を行うパッシブAF方式が採用されている。この焦点検出装置には、主として積分型の受光素子が用いられており、当該積分型の受光素子に光が入射すると、それに依拠して電荷が蓄積され積分され、その積分された電荷に依拠して所定の出力がなされる。そして、この積分型の受光素子は上記出力を一定に保つように照度或いは輝度と積分時間との積を一定にしていた。

【0003】 さらに、例えば特開昭59-195605号公報では、積分型受光素子を用いて被写体の低輝度を検出し、発光部の発光動作を制御する焦点検出装置に関する技術が開示されている。

【0004】 このような撮像装置により撮影する場合、被写体が暗いと焦点調整が困難である為、焦点検出用予備照射装置により被写体に向けて補助光を照射することが行われている。かかる焦点検出用予備照射装置では、主としてコンデンサに蓄積される電荷の量により発光量を決定しているため、コンデンサの容量を適当に設定することで当該発光量を自在に制御することができた。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前述した技術では、常に同じガイドナンバで発光するため、被写体の反射輝度の高低によって所望とするコントラストが得られなかった。また、連続して発光する場合、発光の合間にメインコンデンサの電荷を補う必要があり、そのためリリースタイムラグが増大するといった問題があった。

【0006】 本発明は上記問題に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、被写体の反射輝度に基づ

いて予備照射の発光光量を可変自在とし、被写体距離によらず良好なコントラスト出力を得ることと、連続して発光する場合の著しいリリースタイムラグを防ぐこと、及びメインコンデンサの充電電圧によらず所望のガイドナンバで発光することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明の焦点検出用予備照射装置では、測定時に被写体を予備照射する閃光発光手段と、上記閃光発光手段の予備照射時の発光を制御する発光制御手段と、上記閃光発光手段の発光光量を設定する発光光量設定手段と、上記被写体の光の光強度を判別する光強度判別手段と、上記閃光発光手段の充電電圧を検出する検出手段とを具備し、上記光強度判別手段の出力と、上記充電電圧検出手段の出力とに依拠して測定時における発光光量を可変自在としたことを特徴とする。

## 【0008】

【作用】 即ち、本発明の焦点検出用予備照射装置は、閃光発光手段は測定時に被写体を予備照射し、発光制御手段が上記閃光発光手段の予備照射時の発光を制御し、発光光量設定手段が上記閃光発光手段の発光光量を設定し、光強度判別手段が上記被写体の光の光強度を判別し、検出手段が上記閃光発光手段の充電電圧を検出する。そして、上記光強度判別手段の出力と、上記充電電圧検出手段の出力とに依拠して測定時における発光光量を可変自在とした。

## 【0009】

【実施例】 以下、図面を参照して本発明の実施例について説明する。図1は本発明の一実施例に係る焦点検出用予備照射装置の制御系の構成を示す図である。同図において、CPU1は不図示の内部ROMに予め記憶されたプログラムを逐次実行して周辺の集積回路(IC)等の制御を行う。そして、オートフォーカス(AF)IC2による自動焦点調整にはTTL位相差検出方式が採用されている。そして、被写体光が、撮影レンズ28を通過し、コンデンサレンズ26とセパレートレンズ25L、25RとからなるAF光学系27を介して当該AFIC2の上面に配置されたフォトセンサアレイ24L、24R上に到達すると、AFIC2は後述する光量積分や量子化等の処理を行い、その測距情報がAFIC2からCPU1へと転送される。

【0010】 さらに、上記フォトセンサアレイ24L、24Rの各素子の特性にばらつきがあると、そのままでは正確な測距情報を得ることができないので、本実施例では不揮発性記録素子であるEEPROM3にフォトセンサアレイ24L、24Rのばらつきに関する情報を予め記憶しておき、AFIC2から得られる測距情報の補正演算をCPU1において行っている。つまり、このEEPROM3に、機械的なばらつきや各種素子の電気的特性のばらつき等、様々な調整値を予め記憶させてお

き、これら調整値を必要に応じてCPU1に送ることで各種演算を行うことができる。尚、この実施例では、上記CPU1とAFIC2、EEPROM3の間でのデータの授受はシリアル通信により行われている。

【0011】そして、データバッグ5はCPU1から出力される制御信号に基づいてフィルムに日付けの写し込みを行う。尚、当該データバッグ5の写し込みランプの光量はフィルムISO感度によって段階的に変化するものとする。さらに、インターフェイス(IF)IC7は、CPU1と4ビットの平行通信を行い、被写体輝度の測定やカメラ内温度の測定、フォトインタラプタ等の出力信号の波形整形、モータの定電圧駆動制御、温度安定、温度比例電圧等の各種定電圧の生成、バッテリーの残量チェック、赤外光リモコンの受信、モータドライバIC8、9の制御、各種LEDの制御、電源電圧のチェック、昇圧回路の制御等を行う。

【0012】そして、シリコンフォトダイオード(SPD)23は、被写体輝度の測定を行う。このSPD23の受光面は画面中央部分とその周辺部分とに2分割されており、画面中央の一部分のみで測光を行うスポット測光と画面全体を使用して測光するアベレージ測光との2通りの測光を行う。そして、このSPD23が被写体輝度に応じた電流をIFIC7に出力すると、IFIC7では、このSPD23からの出力を電圧に変換してCPU1へと転送する。そして、CPU1では、この電圧の情報を基にして露出演算や逆光の判断等が行なわれる。

【0013】さらに、IFIC7に内蔵された回路により絶対温度に比例した電圧が出力されると、その信号はCPU1にてA/D変換され、カメラ内温度の測温値として出力され、この測温値は温度により状態が変化する機械部材や電気信号の補正等において用いられる。また、フォトインタラプタ等の波形整形は、フォトインタラプタ或いはフォトリフレクタ等の出力の光電流を基準電流と比較し、矩形波としてIFIC7より出力する。この時、基準電流にヒステリシスを持たせることによりノイズ除去を行なっている。また、このCPU1との通信により基準電流及びヒステリシス特性を変化させることもできる。さらに、バッテリーの残量チェックは、不図示のバッテリーの両端に低抵抗を接続して電流を流したときのバッテリー両端の電圧をIFIC7内部で分圧してCPU1へ出力し、このCPU1内にてA/D変換を行いA/D値を得ることで行う。

【0014】そして、赤外光リモコンの受信は、リモコン送信用ユニット20の投光用LED21より変調された赤外光が発せられ、その赤外光を受光用シリコンフォトダイオード22にて受信することで行う。そして、このシリコンフォトダイオード22の出力信号はIFIC7内部で波形整形等の処理が行われた後、CPU1へと転送される。また、電源電圧の低電圧監視はIFIC7に、そのための専用端子が設けられており、該専用端子

に入力される電源電圧が規定値より低下すると、IFIC7からリセット信号がCPU1へと出力され、CPU1の暴走等が未然に防止される。そして、昇圧回路の制御は電源電圧が所定値より低下したときに昇圧回路を動作させるというものである。

【0015】さらに、上記IFIC7にはAF測距終了、ストロボ発光警告等のファインダ内表示用LED19、或いはフォトインタラプタ等を使用されているLEDが接続されており、これらのLEDのオン/オフ及び発光光量の制御はCPU1及びEEPROM3、IFIC7間で通信を行いIFIC7が直接的に行なう。このIFIC7はモータの定電圧制御も行なう。さらに、モータドライバIC8はフィルム給送及びシャッタのチャージを行うシャッタチャージ(SC)モータ12、フォーカス調整のためのレンズ駆動用(LD)モータ13、鏡枠のズーミング用(ZM)モータ14の3つのモータの駆動、及び昇圧回路の駆動、セルフタイマ動作表示用のLEDの駆動等を行う。そして、これらの動作の制御、例えば「どのデバイスを駆動するか」、「モータは正転させるか逆転させるか」、「制動をかけるか」等についてはCPU1からの信号をIFIC7が受けて、当該IFIC7がモータドライバIC8を制御することにより行う。

【0016】そして、上記SCモータ12がシャッターチャージ、フィルム巻上げ、巻戻しのいずれの状態にあるか否かについてはフォトインタラプタとクラッチレバーを用いてSCPI15で検出され、当該情報はCPU1へと転送される。また、レンズの繰り出し量はLDモータ13に取付けられたLDPI16で検出され、その出力はIFIC7で波形整形された後、CPU1へと転送される。さらに、鏡枠のズーミングの繰り出し量はZMPI18及びZMPR17で検出する。そして、鏡枠がTELE端とWIDE端の間にあるとき、鏡枠に貼り付けた銀色シールの反射をZMPR17が拾う様な構成にする。このZMPR17の出力はCPU1へ入力されTELE端、WIDE端の検出が行なわれる。

【0017】さらに、ZMPI18はZMモータ14に取り付けられ、その出力はIFIC7で波形整形された後、CPU1へ入力され、TELE端又はWIDE端からのズーミング量が検出される。そして、モータドライバIC9は絞り調整ユニット駆動用のステッピングモータであるAVモータ10をCPU1からの制御信号により駆動し、AVPI11は、その出力をIFIC7で波形整形してCPU1へ出力し、絞り開放位置の検出を行う。また、液晶表示パネル4はCPU1から送られる信号により、フィルム駒数や撮影モード、ストロボモード、絞り値、電池残量等の表示をする。そして、ストロボ回路6は撮影時又はAF測距時、被写体の輝度が不足していたときに発光管を発光させて必要な輝度を被写体に与えるもので、CPU1からの信号に基づいてIFI

C7が制御する。

【0018】そして、ファーストレリーズスイッチR1SWはレリーズボタンが半押しされた状態のときにオンとなり測距動作を行う。セカンドレリーズスイッチR2SWはレリーズボタンが全押しされた状態のときにオンとなり、各種測定値を基に撮影動作が行われる。ズームアップスイッチZUSW及びズームダウンスイッチZDSWは鏡枠のズーミングを行うスイッチで、ZUSWがオンすると長焦点方向に、ZDSWがオンすると短焦点方向にズーミングする。

【0019】また、セルフスイッチSELF SWがオンすると、セルフタイマ撮影モード又はリモコンの待機状態となる。この状態においてR2SWがオンされればセルフタイマ撮影が行われ、リモコン送信機20にて撮影操作を行えばリモコンによる撮影を行う。そして、スポットスイッチSPOTSWをオンすると、測光を撮影画面の中央の一部のみで行う「スポット測光モード」となる。これは後述のAFセンサによる測光である。尚、SPOTSWがオフでの通常の測光は測光用SPD13にて評価測光を行なう。さらに、PCT1SW乃至PCT4SW及びプログラムスイッチPSWは「プログラム撮影モード」の切換スイッチで、撮影条件に合わせて撮影者がモード選択を行う。また、PCT1SWをオンすると「ポートレートモード」となり、適正露出範囲内で被写界深度が浅くなる様に絞り及びシャッタースピードを決定する。

【0020】そして、PCT2SWをオンすると「夜景モード」となり、通常撮影時の適正露出の値よりも一段アンダーに設定する。そして、PCT3SWをオンすると「風景モード」となり、適正露出範囲内で被写界深度ができるだけ深くなる様に絞り及びシャッタースピードの値を決定する。さらに、PCT4SWをオンすると「マクロモード」となり近接撮影時に使用される。尚、これらPCT1SW乃至PCT4SWは同時に2つ以上選択することができない。

【0021】さらに、PSWは通常の「プログラム撮影モード」の切り替えスイッチであり、当該PSWを押すことで、PCT1SW乃至PCT4SWのリセット及び後述するAV優先プログラムモードのリセットを行う。さらに、AV優先スイッチAVSWをオンすると、撮影モードが「AV優先プログラムモード」となる。このモードはAV値を撮影者が決定し、そのAV値に合わせてプログラムでシャッタースピードを決める。このモードになると、PCT2SWとPCT4SWは前述の機能はなくなりAV値の設定スイッチとなる。さらに、PCT2SWはAV値を大きくするスイッチでPCT4SWはAV値を小さくするスイッチである。

【0022】また、ストロボスイッチSTSWはストロボの発光モードの切換スイッチであり、通常「自動発光モード(AUTO)」、「赤目軽減自動発光モード(A

UTO-S)」、「強制発光モード(FILL-IN)」、「ストロボオフモード(OFF)」を切換える。また、パノラマスイッチ(PANSW)は、撮影状態がパノラマ撮影か通常撮影かを検出するためのスイッチでパノラマ撮影時にオンとなる。そして、撮影モードがパノラマになっている場合には測光の補正演算等を行う。これは、パノラマ撮影時には撮影画面の上下の一部がマスクされ、これに伴い測光センサの一部もマスクされることになるので正確な測光が行えないためである。

10 【0023】さらに、裏蓋スイッチBKSWは裏蓋の状態を検出するためのスイッチで、裏蓋が閉じている状態がオフ状態となる。このBKSWがオンからオフへ状態が移行するとフィルムのローディングを開始する。また、シャッタチャージスイッチSCSWはシャッタチャージを検出するためのスイッチである。さらに、ミラーアップスイッチMUSWはミラーアップを検出するためのスイッチでミラーアップでオンとなる。そして、DXスイッチDXSWはフィルムのパトローネに印刷されているフィルム感度を示すDXコードを読み取るため及びフィルム装填の有無を検出するためのスイッチで不図示の5つのスイッチ群で構成されている。

20 【0024】次に図2は上記AFIC12の詳細な構成を示す図である。同図において、センサ制御回路SCCはCPU1からの制御信号に応じてAFIC2全体の動作を制御する。このセンサ制御回路SCCはCPU1からのリセット信号AFRESを受けると、AFIC2内の各ブロックにリセット信号を供給し蓄積動作を開始させる。そして、その蓄積動作中は信号AFENDをローレベル“L”に保持してCPU1に出力する。

30 【0025】CPU1は信号AFENDを随時モニタしており、ローレベル“L”である区間が積分リミット時間を越えると信号AFEXTを出力し、センサ制御回路SCCは、この信号AFEXTに応じて強制的に蓄積動作を停止させる。さらに、センサ制御回路SCCは、センサ回路SCに対して信号A乃至Eを出力し感度モードの切り換えを行うと共に、信号CLK、DATAによってCPU1に対してセンサデータD(I)の通信を行う。尚、フォトダイオードPDとセンサ回路SCについては後述するが、センサ回路SCでは蓄積動作を終了すると蓄積終了信号TSをラッチ回路LCとOR発生回路ORCに出力する。

40 【0026】また、光電変換素子列中で最初に電荷蓄積を終了したセンサ回路SCの蓄積終了信号TSはOR発生回路ORCを介して信号ORとしてセンサ制御回路SCCに入力され、センサ制御回路SCCでは、これを信号TORとして出力する(図4(f)のTOR参照)。また、光電変換素子列中で最後に電荷蓄積を終了したセンサ回路SCからの蓄積終了信号TSはAND発生回路ANDCによりセンサ制御回路SCCを介して信号AFENDを出力する(図4(e)参照)。以下の説明では、

この図 4 (e) に示す信号 AFEND の L 区間を積分時間 TE と称する。

【0027】そして、CPU1 は信号 AFEND のローレベル “L” からハイレベル “H” を検出して AF センサの積分終了を判定し、ローレベル “L” 区間の時間を計測して積分リミットの判定を行う。さらに、クロックパルスジェネレータ CG は、電荷蓄積時間 TS をセンサデータ D(I) にデジタル化するためのクロックパルス CP を発生し、図 4 においては AFRES 信号の入力と同時に動作を開始し、時間の経過と共に周期が図 4

(g) のように増大していくクロックパルス CP を発生する。この周期の変化は電荷蓄積時間 TS がフォトダイオード PD に入射する光強度と、ほぼ反比例の関係になっている。

【0028】そして、光電変換素子の中で最初に電荷蓄積を完了したセンサ回路 SC からの蓄積終了信号 TS が OR 発生回路 ORC に入力されると、信号 ORS によってスイッチ SW を閉じる。このスイッチ SW のオンによりカウンタ COT はクロックジェネレータ CG のクロックパルス CP のカウントを開始する。

【0029】従って、光電変換素子列中で最も強い光を受けたフォトダイオード PD のラッチ回路 LC にはカウンタ出力 0 がラッチされる。そして、他のフォトダイオードでは入射する光強度が小さいほど電荷蓄積時間が長くなり、蓄積終了信号 TS が発生するまでの時間差が発生するので、この時間差に応じたカウンタ出力がそれぞれラッチ回路 LC においてラッチされる。

【0030】また、OR 発生回路 ORC は、図示していないが光電変換素子列の中央範囲内に位置するフォトダイオードに対応するセンサ回路 SC からの蓄積終了信号 TS のみを有効とする。ここでは、光電変換素子列の両側の主要被写体背景の逆光が入る恐れがあるので、この範囲の各左右所定数のセンサ回路 SC からの蓄積終了信号 TS は除外して OR 発生回路 ORC に入力していない。

【0031】次に、図 3 は上記 AFIC2 におけるセンサ回路 SC の更に詳細な構成を示す図である。同図において、センサ回路 SC は被写体輝度に応じて動作モードを切り換えるもので、被写体が低輝度の場合は「高感度モード」に、高輝度の場合は「低感度モード」に設定する。

【0032】そして、最初にセンサ制御回路 SCC は「高感度モード」に設定するため、センサ回路 SC に信号 A ~ E を出力して、AS1 オフ、AS2 オン、AS3 オン、AS4 オフ、AS5 オンに設定する。この状態で蓄積コンデンサ CI の両端はショートされ、且つ演算増幅器 AP の動作により電位 V2 に固定されてリセットされている。さらに、フォトダイオード PD はカソードが固定電位 Vr に接続されており、その受光光量に応じた光電流を発生する。そして、AS3 をオンからオフとす

ると蓄積動作が開始され、フォトダイオード PD の受光光量に応じた光電流が蓄積コンデンサ CI に流れ込み、これに応じた電荷が蓄積される。

【0033】これと同時に、演算増幅器 AP の出力 P2 の電位はリセット電位 V1 から受光光量に応じた傾きで下降していく (図 4 (c) 参照)。そして、演算増幅器 AP の出力 P2 は、非反転入力端を所定電位 V3 に固定されたコンパレータ CP の反転入力端に接続されており、演算増幅器 AP の出力 P2 が電位 V3 を越えるとコンパレータ CP の出力 P3 がハイレベル “H” からローレベル “L” に反転し、AS4 を介して蓄積終了信号 TS を出力する。この蓄積終了信号 TS のうち最初の信号は前述の OR 発生回路 ORC、センサ制御回路 SCC を介して信号 TOR として出力される (図 4 (f) 参照)。

【0034】さらに、蓄積終了信号 TS のうち最後の信号は、前述した AND 発生回路 ANDC、センサ制御回路 SCC を介して信号 AFEND として出力される (図 4 (e))。また、光電変換素子列中で最も短い蓄積時間が所定時間より短い場合は、「低感度モード」に切り換えて再度蓄積動作を行う (図 5 (h) 乃至 (m) 参照)。この「低感度モード」時には、センサ制御回路 SCC によって信号 A 乃至 E の設定が行なわれ、AS1 オン、AS2 オフ、AS3 オフ、AS4 オフ、AS5 オンとする。尚、低感度モードでは演算増幅器 AP は非反転入力端を V2 に固定されたコンパレータとして動作させる。そして、コンパレータ AP の反転入力端 P1 は電位 V1 に固定され接合容量 C1 をリセットしている。

【0035】そして、信号 A を反転し AS1 をオフさせて、フォトダイオード PD の受光する受光光量に応じた光電流によりフォトダイオード PD の接合容量 C1 を放電するので、コンパレータ AP の反転入力端 P1 の電位はリセット電位 V1 より受光光量に応じた傾きで上昇していく。さらに、蓄積開始と共にクロックジェネレータ CG、カウンタ COT はリセットされコンパレータ AP の反転入力端 P1 の電位が電位 V2 を越えると、コンパレータ AP の出力 P2 がハイレベル “H” からローレベル “L” に反転し、AS5 を介して蓄積終了信号 TS を出力する。

【0036】また、高感度モードと同様に、最も早く蓄積が終了したセンサ回路 SC からの蓄積終了信号 TS に応じて OR 発生回路 ORC を介してスイッチ SW がオンされ、センサ制御回路 SCC より信号 TOR が出力される。そして、最も遅く蓄積が終了したセンサ回路 SC からの蓄積終了信号 TS に応じて AND 発生回路 ANDC を介してセンサ制御回路 SCC より信号 AFEND が出力される。さらに、光電変換素子列中で最も入射光量の大きいフォトダイオード PD に対応する蓄積時間、つまり最も小さい、即ち前述の信号 TOR に相当する蓄積時間を T0 とすると、光電変換素子列中の任意のフォトダイ

10

20

30

40

50

オードPDに対応する電荷蓄積時間T(I)と対応するラッチ回路LCにおいてラッチされるカウンタ出力D(I)とは次式のような関係となっている。

【0037】

【数1】

$$T(I) = \frac{T_0 \times 16 \times 256}{16 \times 256 - 15 \times D(I)} \quad \dots (1)$$

この式を変形してデジタル化されたカウンタ出力D(I)は次式で示される。

【0038】

【数2】

$$D(I) = 273 \cdot \left( 1 - \frac{T_0}{T(I)} \right) \quad \dots (2)$$

【0039】尚、電荷蓄積時間T(I)は各フォトダイオードに入射する光量に比例するので、上記D(I)を読み出すことにより被写体像信号を得ることができる。そして、カウンタCOTは8ビット分のカウントを行うとカウントを停止する。従って、フォトダイオードPDへの入射光強度が弱く上記電荷蓄積時間T(I)が上記T<sub>0</sub>で決まる所定時間より長い素子の出力は“255”に固定される。

【0040】次に図6は上記ストロボ回路6の詳細な構成を示す図である。同図において、電源Eには、電源電圧をストロボが発光可能になるまで昇圧を行なうDC/DCコンバータ52が並列に接続されており、このDC/DCコンバータ52の出力には、メインコンデンサMCに充電された電圧を測定するメインコンデンサ電圧測定回路53が接続されている。そして、上記DC/DCコンバータ52の出力にはXe(キセノン)管57に発光のためのトリガを印加するトリガ回路54が接続されており、更にダイオードD1を介して発光エネルギーを蓄えるメインコンデンサMCも接続されている。そして、電源Eには、上記ダイオードD1のカソードに接続されたメインコンデンサMCのエネルギーを消費して発光するXe管57と、このXe管57の発光光量の制御を行なう発光光量制御回路55が直列に接続されており、上記発光光量制御回路55には電源Eの供給を制御する電源供給制御回路56が接続されている。尚、上記DC/DCコンバータ52とメインコンデンサ電圧測定回路53とトリガ回路54と発光光量制御回路55と電源供給制御回路56の制御は上記CPU1がIFIC7をインターフェースとして制御している。

【0041】次に図7は上記ストロボ回路6を更に具現化した構成を示す図である。同図に示すように、上記メインコンデンサ電圧測定回路53は、抵抗R1とR2とが直列に接続されており、該抵抗R2にはコンデンサC1が並列に接続されており、該抵抗R1、R2の接続点はCPU1のVST端子に接続された構成となっている。そして、このメインコンデンサ電圧測定回路53は、DC/DCコンバータ52を起動させ、抵抗R1、R2の分圧比で発生する抵抗R2の両端の電圧をCPU1でモニタし、メインコンデンサMCの電圧を抵抗の分

圧比倍することにより、メインコンデンサMCの電圧を測定する。尚、コンデンサC1は測定電圧を平滑するためのものである。

【0042】上記トリガ回路54は、抵抗R3とサイリスタD2が直列に接続され、該サイリスタD2のアノード、GND間にコンデンサC2とトリガコイルT1のb-a間が直列に接続され、同じくサイリスタD2のアノード、GND間にコンデンサC3と抵抗R4が直列に接続され、トリガコイルT1の2次巻線T1-cがXe管7の外壁に接続され、コンデンサC3と抵抗R4の接続点がXe管57のカソードに接続され、サイリスタD2のゲートがCPU11のSTON端子に接続された構成となっている。そして、このトリガ回路54は、Xe管57にトリガを印加すると同時にXe管57のカソードに負のメインコンデンサ電圧を印加し、Xe管57の発光をし易くするための倍電圧回路としても兼用されている。

【0043】ここで、このトリガ回路54の動作について更に詳細に説明する。まずDC/DCコンバータ52を一定時間起動させ、出力充電電流を抵抗R3を介してコンデンサC2、C3に流し充電を行うと、この充電された電荷はサイリスタD2のゲートにハイレベル“H”信号を入力することによりサイリスタD2のアノード=カソード間が導通し、コンデンサC2からサイリスタD2、トリガコイルT1の1次側a-b間、コンデンサC2へと電流が流れ、トリガコイルT1の1次側に電流が流れると、該トリガコイルT1に1次巻線の2次巻線に対する鎖交磁束が生じるため、2次巻線c端子には高電圧が誘起される。

【0044】更に、コンデンサC3からサイリスタD2、抵抗R4、コンデンサC3に電流が流れ、サイリスタD2のサノード電圧が初期のXe管57の発光可能電圧値から一瞬のうちに0Vとなるため、コンデンサC3のXe管57のアノード側の電圧が0VからマイナスのXe管発光可能電圧となり、ダイオードD3によりXe管57のカソード電圧は保持され、Xe管57の両端には2倍のXe管発光可能電圧が印加されることになる倍電圧回路の駆動を行う。

【0045】上記発光光量制御回路55は、Xe管57



とGND間にダイオードD3と絶縁ゲート型バイポーラトランジスタIGBT1が直列に接続され、該IGBT1のゲート=エミッタ間にツェナダイオードD4が並列に接続され、トランジスタTr1のコレクタ=エミッタ間が並列に接続され、ツェナダイオードD4のカソードと電源供給制御回路56が接続され、トランジスタTr1のベースが抵抗R6を介してCPU1のSTOFF端子に接続された構成となっている。

【0046】そして、この発光光量制御回路55は、電源供給制御回路56より供給される電圧によりツェナダイオードD4で絶縁ゲート型バイポーラトランジスタIGBT1のゲート電圧を作成し、該IGBT1をオン状態にする。この時、トリガ回路54の起動により発光電流がXe管57からダイオードD3とIGBT1に流れる。そして、CPU1より、STOFF端子に発光停止信号が抵抗R6を介してトランジスタTr1に入力すると、トランジスタTr1は動作し、IGBT1のゲート電荷を放出させ、IGBT1をオフし、発光電流は停止する。

【0047】上記電源供給制御回路56は、トランジスタTr2と抵抗R5とが直列に接続され、抵抗R7とR8とトランジスタTr3とが直列に接続され、抵抗R9がCPU1のG-ON端子に接続された構成となっている。そして、この電源供給制御回路56は、CPU1のG-ON端子よりオン信号が入力され、トランジスタTr3が起動しトランジスタTr2が起動すると、メインコンデンサMCの電荷を発光光量制御回路55へ供給し、オフ信号が入力されると、発光光量制御回路55への電荷の供給を停止する。尚、メインコンデンサMCの電圧を測定するためには、充電電圧チェックのサブルーチンをコールすることにより実行され、予め発光可能電圧値がCPU1内の図示しない記憶領域に格納されている。尚、これについての詳細は後述する。

【0048】次に図8のフローチャートを参照して、本発明を適用したカメラにより実行されるサブルーチン“ファーストレリーズ”のシーケンスを詳細に説明する。先ずG-ONをハイレベル“H”にし(ステップS101)、後述するサブルーチン“充電電圧チェック”を実行する(ステップS102)。続いて、後述するサブルーチン“AF測距”を実行し(ステップS103)、AF測距結果が検出不能であったか検出不能フラグを参照して判別する(ステップS104)。

【0049】そして、AF測距結果が検出できている場合は、AF測距時に補助光を照射したか否かを補助光フラグを参照して判別する(ステップS105)。そして、補助光がオフの場合には合焦フラグを参照して合焦か否か判別し(ステップS107)、合焦の場合にはファインダ内のLED表示やブザーの発音により合焦表示を行い(ステップS108)、G-ONをローレベル“L”にした後(ステップS112)、リターンする。

【0050】一方、ステップS107にて非合焦の場合には、後述するサブルーチン“レンズ駆動”を実行し、上記AF測距の結果に基づいてレンズ駆動を行う(ステップS109)。続いて、合焦フラグを参照して合焦か否か判別し(ステップS110)、合焦であれば合焦表示を行い(ステップS108)、非合焦の場合には、補助光フラグを参照し(ステップS113)、補助光オフの場合はステップS103へ分岐し、補助光オンの場合はステップS102に分岐して充電電圧をチェックし、再度補助光発光するときに、充電電圧によって発光時間に補正をかけ、ステップS103に戻って、サブルーチン“AF測距”を再度実行する。

【0051】そして、ステップS104において検出不能であった場合はステップS111においてファインダ内LED等による非合焦表示を行った後、G-ONをローレベル“L”にし(ステップS112)、リターンする。

【0052】ここで、AF測距時に補助光照射を行なった場合には、即ち上記ステップS105において補助光がオンであった場合は、光量オーバーフラグ及び光量アンダーフラグを参照する。そして、光量オーバー又は光量アンダーであった場合は測距結果に信頼性がないのでステップS103に戻り補助光光量を変更して再度AF測距を行う。また、光量が適正であった場合は補助光オフの場合と同様に、ステップS107以後の処理を行う。

【0053】次に図9のフローチャートを参照して、図8のステップS102で実行されるサブルーチン“充電電圧チェック”のシーケンスについて詳細に説明する。前述したストロボ回路6における電源Eの電圧を測定・記憶し(ステップS201)、電源Eの温度を測定・記憶する(ステップS202)。そして、このステップS201、S202の電源電圧・温度の結果を基に電圧チェックのためのプリ充電を行なう時間を決定する(ステップS203)。

【0054】そして、STCHRG端子からハイレベル“H”信号を入力し、DC/DCコンバータ52を起動させ充電を開始する(ステップS204)。続いて、上記ステップS203で決定した時間だけ充電を行ない(ステップS205)、VST端子よりメインコンデンサMCの電圧をA/D変換し、そのA/D値を記憶する(ステップS206)。

【0055】さらに、このステップS206で測定したA/D値をEEPROM3に予め記憶されている発光可能電圧A/D値と比較し(ステップS207)、測定電圧が高ければステップS208に進み発光可能フラグをセットし、測定電圧が低ければステップS209に進み発光可能フラグをクリアする。そして、STCHRG端子にローレベル“L”信号を入力し、DC/DCコンバータ52の動作を止め(ステップS210)、本サブル

ーチンを終了する(ステップS 2 1 1)。

【0 0 5 6】次に図 1 0 のフローチャートを参照して、図 8 のステップ S 1 0 3 で実行されるサブルーチン“AF 測距”のシーケンスについて詳細に説明する。先ず図 1 0 のステップ S 3 0 0 では、サブルーチン“AF センサ積分”が実行され、AF I C 2 内の光電変換素子列 2 4 R, 2 4 L による AF センサ積分が行なわれる。ここで、この光電変換素子列 2 4 R, 2 4 L 上に被写体像を結像させるための AF 光学系 2 7 について説明する。

尚、撮影レンズ 2 8 によって形成される被写体像を再結像光学系により 2 つの被写体像に分割し、光電変換素子列上に再結像と、その 2 つの被写体像の位置ずれを検出することで合焦検出を行うような焦点検出光学系は既に公知である。

【0 0 5 7】その代表的なものは、図 1 1 に示すように撮影レンズ 2 8 の結像面 1 2 2 近傍に位置するコンデンサレンズ 2 6 と一對の再結像レンズ 2 5 R, 2 5 L によって構成されている。そして、上記結像面 1 2 2 上に撮影レンズ 2 8 の合焦時に被写体像 1 2 3 が結像すると、当該被写体像 1 2 3 はコンデンサレンズ 2 6 と一對の再結像レンズ 2 5 R, 2 5 L により光軸 O に対して垂直な光電変換素子列の 2 次結像面 1 2 7 上に再形成され、第 1 の被写体像 1 2 3 L、第 2 の被写体像 1 2 3 R となる。そして、撮影レンズ 2 8 が前ピン、即ち、結像面 1 2 2 の前方に被写体像 1 2 4 が形成される場合、その被写体像 1 2 4 は、互いに光軸 O に近づいた形で光軸 O に対して垂直に再結像されて第 1 の被写体像 1 2 4 L、第 2 の被写体像 1 2 4 R となる。また、撮影レンズ 2 8 が後ピン、即ち上記結像面 1 2 2 の後方に被写体像 1 2 5 に形成される場合、その被写体像 1 2 5 は互いに光軸 O から離れた位置に光軸 O に対して垂直に再結像されて第 1 の被写体像 1 2 5 L、第 2 の被写体像 1 2 5 R となる。これらの第 1、第 2 の被写体像は同一方向を向いており、両像において互いに対応する部分の間隔を検出することにより撮影レンズ 2 8 の合焦状態を前ピン、後ピン等を含めて検出することができる。

【0 0 5 8】次に図 1 2 のフローチャートを参照して、図 1 0 のステップ S 3 0 0 で実行されるサブルーチン“AF センサ積分”のシーケンスについて詳細に説明する。本ルーチンに入ると、最初にストロボオフモードであるか否かを判定し、ストロボオフモードである場合には積分リミット時間を通常の 2 倍 (2・TL) に設定する(ステップ S 4 0 0, S 4 0 1)。続いて、AF センサ積分がスタートされているか否かをフラグを参照して判断し(ステップ S 4 0 2)、積分中でない場合には積分を開始する(ステップ S 4 0 3)。この積分の開始は AF I C 2 に対して CPU 1 よりリセット信号 AF R E S が出力されて開始される。

【0 0 5 9】一方、ステップ S 4 0 2 で積分が開始している場合はステップ S 4 0 5 に移行し、被写体に補助光

を照射して積分を行う補助光モードであるか否かを判定する(ステップ S 4 0 5)。そして、補助光モードでない場合にはステップ S 4 1 0 に移行し積分が終了したか否かを AF I C 2 内のセンサ制御回路 S C C の積分終了出力 AF E N D を参照して判断する(ステップ S 4 0 7)。

【0 0 6 0】そして、この積分が終了している時はリターンし、終了していない時はステップ S 4 1 1 に進み積分リミット時間に達したか否かを判定する。そして、この積分時間が、この積分リミット時間を越えた場合は AF I C 2 の積分動作を強制的に停止させる(ステップ S 4 1 2)。また、積分リミット時間を越えていない時はステップ S 4 0 2 に戻り、ステップ S 4 0 2, S 4 0 5, S 4 1 0, S 4 1 2 のループを積分終了、又は積分リミット時間になるまで繰り返す。尚、積分時間は積分制御回路 AF E N D 信号に対応して割込み処理で RAM に格納される。

【0 0 6 1】一方、上記ステップ S 4 0 5 で補助光モードである場合は、ステップ S 4 0 6 に進み、後述するサブルーチン“補助光照射”を実行し、補助光照射を一定時間にあるパターンで行う。尚、この補助光照射中に積分が終了した場合 (AF E N D 信号) は割込み処理で積分時間を取り込み、所定の RAM に格納する。更に、ステップ S 4 0 7 で積分が終了していない時にはステップ S 4 0 8 において積分動作を強制的に停止させ、ステップ S 4 0 9 において積分リミットフラグを設定し、その後、リターンして積分制御動作を終了する(ステップ S 4 1 3)。

【0 0 6 2】尚、上述の積分リミット時間は、被写体が低輝度である場合に積分時間が長くなりタイムラグが大きくなるのを防止するために設けられているので、被写体が低輝度の時は被写体像信号が正しく得られない場合がある。そこで、積分時間が所定値を越える時は次回積分時に被写体に補助光を照射して被写体光量の不足を補っている。ところで、本発明のカメラにおいては撮影モードとして通常の「ストロボ低輝度自動発光モード」の他に「ストロボオフモード」を有しており、ストロボ撮影が禁止されているあるいは好ましくない場所での撮影時に一時的に使用される。この場合、補助光としてのストロボ光照射も禁止し、同時にステップ S 4 0 0, S 4 0 1 に示すように上記積分リミット時間を 2 倍に設定して低輝度での焦点検出精度の劣化を防止している。

【0 0 6 3】次に図 1 3 のフローチャートを参照して、図 1 2 のステップ S 4 0 6 で実行されるストロボ回路 6 によるサブルーチン“補助光照射”のシーケンスについて詳細に説明する。

【0 0 6 4】サブルーチン“補助光照射”がコールされると、AF 補助光での発光回数が設定され(ステップ S 5 0 1)、前述の充電電圧チェックの A/D 値によって、後述のサブルーチン“発光補正”を実行する(ステ

ップ S 5 0 2)。

【0065】このサブルーチン“発光補正”は図14に示されているように、サブルーチン“充電電圧チェック”で出力されたA/D値によって発光時間に補正をかけるものである。つまり、充電A/D値が#VOL1より小さいときは(ステップS520)、AGNOを#N2だけシフトする(ステップS521)。そして、充電A/D値が#VOL1より大きいとき(ステップS520)、充電A/D値を#VOL2と比較する(ステップS522)。そして、充電A/D値が#VOL2より小さいときはAGNOを#N1だけシフトする(ステップS523)。ここで、充電A/D値との比較#VOL1、VOL2は#VOL2>#VOL1の関係にある。そして、このAGNOは図23のテーブルに相当し、#N1、#N2はテーブル上のシフト量に相当し、#N2>#N1の関係にある。

【0066】ところで、前述のサブルーチン“発光補正”は、発光時間をシフトすることによって行っているが、発光時間自体を補正することと同様である。即ち、図15に示されるように、充電電圧チェックサブルーチンで示されたA/D値によって、発光時間のテーブルを選択するものである。充電A/D値が#VOL1より小さいとき(ステップS550)、AGNOのテーブルデータをAFGNOのテーブルデータより代入する(ステップS551)。そして、充電電圧A/D値が#VOL1より大きいとき(ステップS550)、充電電圧A/D値を#VOL2と比較する(ステップS552)。そして、充電A/D値が#VOL2より小さいとき(ステップS552)、AFGNOのテーブルデータをAFGNO Bのテーブルデータより代入し(ステップS553)、充電A/D値が#VOL2より大きいときは(ステップS552)、AFGNOのテーブルデータをAFGNO Aのテーブルデータより代入する。尚、このAFGNO A~AFGNO Cまでの発光時間のテーブルデータは図16に示す通りである。

【0067】こうして、サブルーチン“補助光照射”のシーケンスに戻ると、次にサブルーチン“プリ充電”が実行される(ステップ503)。このサブルーチン“プリ充電”のシーケンスは図17に示す通りである。尚、これは先に図9に示したサブルーチン“充電電圧チェック”とほぼ同じ内容であるため、ここでは説明を省略する。

【0068】続いて、サブルーチン“発光”が実行される(ステップS504)。このサブルーチン“発光”の

シーケンスは図18に示す通りである。本サブルーチンに入ると、必要発光光量を得るための発光時間を読み出し(ステップS701)、STON端子よりハイレベル“H”信号を出し発光させる(ステップS702)。そして、ステップS701で読み出した時間だけ発光を続け(ステップS703)、所定時間が経過するとステップS704に進み、STOFF端子にハイレベル“H”信号を入力し、IGBT1をオフさせXe管57の発光を止める。そして、STON端子をローレベル“L”とし(ステップS705)、STOFF端子をローレベル“L”とし(ステップS706)、STON、STOFF端子を初期状態としてサブルーチン“充電電圧チェック”に戻り、ステップS505に進む。そして、AF補助光の周期を決めるためインターバルの時間を定め(ステップS505)、所定の発光回数があるまで発光を続け所定回数の発光が終るとリターンする(ステップS506、S507)。

【0069】次に図10のステップS301においてはセンサ読出し動作を行う。即ち、CPU1よりAFIC2内のセンサ制御回路SCCのCLK端子にクロックを入力すると、これに同期して各ラッチ回路LCにラッチされているカウント出力D(I)がセンサデータとしてDATA端子に順次出力され、CPU1はこのセンサデータD(I)を順次所定の図示しないRAMに格納していく。そして、全センサデータD(I)の読み込みが終了すると、センサ回路SCの動作モードが高感度モードか低感度モードであるかの感度データDKの通信も行う。

【0070】続いて、図10のステップS302ではセンサデータD(I)を用いて被写体の測光値を計算する。この測光値は、露出データの計算や補助光の必要性の判断の他、得られたセンサデータの信頼性の判定等にも使用される。尚、センサデータD(I)と電荷蓄積時間T(I)とは上記(1)式の関係の有しているので、各センサデータD(I)より各素子の蓄積時間T(I)を求めれば測光値が得られる。

【0071】一方、積分時間TEは、前述のようにフォトダイオードPDへの入射光量が最も少ない素子に対応する蓄積時間であるから、この素子に対応するセンサデータD(I)は全素子中の最大値である。よって、この最大センサデータをDMAXとすると積分時間TEは上記(1)式を適用して次式で示すことができる。

【0072】

【数3】

$$TE = \frac{T0 \times 16 \times 256}{16 \times 256 - 15 \times DMAX} \quad \dots (3)$$

従って、

【0073】

【数4】

$$T_0 = \frac{16 \times 256 - 15 \times D_{MAX}}{16 \times 256} \cdot T_E \quad \dots (4)$$

となり、光電変換素子列中でフォトダイオードPDへの入射光量が最も大きい素子の蓄積時間 $T_0$ を求めることができる。これを上記(1)式に代入すると、

$$\begin{aligned} T(i) &= \frac{16 \times 256}{16 \times 256 - 15 \times D(i)} \cdot \frac{16 \times 256 - 15 \times D_{MAX}}{16 \times 256} \cdot T_E \\ &= \frac{16 \times 256 - 15 \times D_{MAX}}{16 \times 256 - 15 \times D(i)} \cdot T_E \quad \dots (5) \end{aligned}$$

となり、積分時間 $T_E$ 、最大センサデータ $D_{MAX}$ 及び各センサデータ $D(i)$ により各素子の蓄積時間 $T(i)$ を計算することができる。

【0075】ここで、測光値を求める場合は各センサデータ $D(i)$ より求められる蓄積時間 $T(i)$ の平均値を用いるのが有効である。さらに、光電変換素子列中の中央部の素子について求めると背景等で被写体像の結像され

ていない部分を削除することができる。また、前述のAF光学系により分割された第1及び第2の被写体像は等しいので、いずれか一方の光電変換素子列24Lか24Rについて計算すればよい。よって、平均蓄積時間 $T_{bar}$ は次式で示される。

$$\bar{T} = \sum_{i=1}^n \frac{16 \times 256 - 15 \times D_{MAX}}{16 \times 256 - 15 \times D(i)} \cdot \frac{T_E}{n} \quad \dots (6)$$

これを近似すると次式のように示される。

【0077】

$$\bar{T} \approx \sum_{i=1}^n \frac{16 \times 256 - 15 \times D_{MAX}}{16 \times 256 - 15 \times \sum_{i=1}^n D(i)} \cdot T_E \quad \dots (7)$$

さらに、この平均蓄積時間 $T_{bar}$ を対数圧縮して測光値 $E$ は次式で示される。

$$\begin{aligned} E &= \log_2 \bar{T} \\ &= \log_2 T_E + \log_2 \left( \frac{16 \times 256 - 15 \times D_{MAX}}{16 \times 256 - 15 \times \sum_{i=1}^n D(i)} \right) + HE \quad \dots (8) \end{aligned}$$

【0079】尚、補正值 $HE$ は測光値 $E$ と積分時間 $T_E$ の関係を補正するための調整値であり、均一光源に対する積分時間を計測してカメラ毎にEEPROM3に記憶されている。これは、カメラ毎に光学系のバラツキや光電変換素子毎に感度が異なるためである。また、AFIC2の高感度モードと低感度モードとは補正值 $HE$ が異なるので各補正值を有している。

【0080】ところで、本実施例では積分時間 $T_E$ を用

$$\begin{aligned} \bar{T}' &= \sum_{i=1}^n \frac{16 \times 256}{16 \times 256 - 15 \times D(i)} \cdot T_0 \\ &= \frac{16 \times 256}{16 \times 256 - 15 \times \sum_{i=1}^n D(i)} \cdot T_0 \quad \dots (9) \end{aligned}$$

これを上記(8)式に適用しても同様に測光値 $E'$ を得ることができる。

【0074】

【数5】

【0076】

【数6】

【数7】

【0078】

30 【数8】

いて測光値の計算を行なっているが、図3のTOR端子より出力されるTOR信号のL区間の時間(図4(f)参照)を計測して $T_0 = TOR$ を求め、上記(1)式を適用して各素子の蓄積時間 $T(i)$ を計算し、更に素子数 $n$ の平均蓄積時間 $T'$ を求めると次式のようになる。

【0081】

【数9】

40

50

【0082】

$$E' = 10 \log_2 T0 + 10 \log_2 \left( \frac{16 \times 256}{16 \times 256 - 15 \times \sum D(I)} \right) + HE' \quad \dots (10)$$

【0083】続いて、図10のステップS303では、サブルーチン“補助光判定”を実行し、AFIC2の積分時に低輝度で光量が不足している場合、被写体に対して補助照明光を照射する補助光を点灯する必要があるか否かの判定や前記補助光の光量を設定する処理を行う。

【0084】以下、図19のフローチャートを参照して、図10のステップS303で実行されるサブルーチン“補助光判定”のシーケンスについて詳細に説明する。先ず最初に今回の積分が高感度モードで行なわれたか感度データDKを参照し、低感度モード時は被写体輝度が十分高く、補助光は必要ないのでそのままリターンする（ステップS801）。そして、高感度モードで次に進み今回の積分時に補助光を照射したか否かを判別して（ステップS802）、補助光が照射されなかった場合には、次の積分時に補助光が必要か否かの判定を行う。ここでは、AFIC2の積分時間TEと判定値Ts1とを比較して積分時間TEの方が大きい場合、即ち被写体が低輝度である時に補助光が必要と判断する。

【0085】続いて、フラグFAGNO=1のときは（ステップS815）、後述するサブルーチン“AGNO初期設定”を実行し、補助光の照射光量を設定する。本実施例の補助光はストロボ光を使用しており、そのAGNOを設定する（ステップS804）。そして、補助光要求フラグをセットし（ステップS805）、リターンする（ステップS814）。フラグFAGNOは、補助光の照射光量の初期設定要求フラグである。

【0086】ここで、今回の積分で補助光を照射した場合のシーケンスについて説明する。積分時間が短い、即ち被写体が至近距離に位置するか、或いは補助光の照射光量が大きすぎる場合には、AFIC2より出力されたセンサデータは非常にバラツキが大きく、被写体像に対して再現性の悪いデータが得られ易い為、このセンサデータを用いた相関演算結果は信頼性が低いものとなる。

【0087】例えば図20には補助光投光しながらの積分時の蓄積時間TSと蓄積電圧VSの関係を示す。同図には被写体像光電変換素子への入射光量が1:2:4の比となるA、B、Cの3つの場合を示している。さらに、補助光として周期的なストロボパルス光を被写体に照射するタイミングと信号AFRESのタイミングも図17(c)、(b)に示す。尚、説明の都合上Cが全光電変換素子の中で最も入射光量の大きい素子とする。

【0088】このような蓄積波形に対して、蓄積判定電圧V3を設定し、それに対する蓄積時間TS（図20(f)、(e)、(d)のTSA、TSB、TSC）、前述の量子化方法に関する上記(2)式を適用するとディジタル化されたセンサデータD(I)を算出することができ

る。ところで、上記入射光量が1:2:4の比を有する場合で、且つ補助光を照射しない場合、つまり定常光モードのセンサデータD(I)は式(2)により、それぞれD(I)=0, 137, 205となり、このセンサデータは入射光量の絶対値や蓄積判定電圧V3が変化しても入射光量比が変化しない限り変化することはない。

【0089】しかしながら、補助光投光時は入射光量比が変化しなくても、上記条件によってセンサデータD(I)が変化し、被写体像を正確に認識することが困難な場合がある。即ち、図20において、被写体輝度の変化つまり光電変換素子への入射光量の絶対値の変化を簡単にするため蓄積判定電圧V3の変化に置き換えて考えるものとする。

【0090】さらに、図21は蓄積判定電圧V3を変化させた場合の光電変換素子B、CのセンサデータDSの変化を定常光モード時のセンサデータDSを基準として、それからの差分を示した図である。

【0091】同図より明らかなように、補助光投光時のセンサデータD(I)の誤差ΔDSは蓄積判定電圧V3が低いほど大きい値を示す。これは言い換えると、被写体反射率が大きい程、あるいは補助光投光光量が大きいほどセンサデータ誤差ΔDSが大きく、正確な被写体像データを得ることができない。その結果、焦点検出の精度を著しく低下させることになる。

【0092】また、センサデータ誤差ΔDSは蓄積時間TSが短い程、大きくなることも示されているので、蓄積時間TSが短いと同様に焦点検出精度を低下させることになり、被写体の反射率や距離を考慮して適切な補助光光量を設定し適切な蓄積時間になるように制御することによって、補助光投光時も正確な被写体像データを得て焦点検出精度を維持することができる。従って、積分時間TEが所定値より短い場合は信頼性が低いと判断し、補助光の照射光量を下げて再度AFセンサ積分をやり直す。

【0093】さて、ステップ806において積分時間TEと所定値TS2を比較して、第1の判定を行う。そして、積分時間TE ≥ TS2であれば光量オーバーではないのでリターンし、積分時間TE < TS2であれば光量オーバーであると判断し、光量オーバーフラグをセットし（ステップS807）、補助光光量を下げるためAGNOより所定数Nを減算して新たにAGNOとする（ステップS808）。

【0094】続いて、ステップS809では、このAGNOが“1”より小さくなった場合は図20に示す光量制御範囲を越えている場合、つまり被写体が非常に近距離に位置し、且つ高反射率であるので検出不能フラグを

セットし（ステップS 8 1 3）、リターンする（ステップS 8 1 4）。

【0 0 9 5】一方、ステップS 8 0 9においてAGNO  $\geq 1$ である場合はステップS 8 1 0で第2の判定を行う。ここでは、前述の第1の判定値TS2に対してTS2 > TS3なる第2の判定値TS3を積分時間TEと比較する。これは、より大きな第2レベルの光量オーバーの場合を判定し、より有効に適正な補助光光量AGNOを設定するためのものである。そして、積分時間TE  $\geq$  TS2であれば光量オーバーではあるが、第1レベルの光量オーバーなので、このままリターンし前述のAGNO=AGNO-1が保存される。これに対して、積分時間TE < TS3である場合は、より大きな第2レベルの光量オーバーなので補助光光量をさらに低下させるためAGNOより所定数Mを減算して新たにAGNOとする（ステップS 8 1 1）。

【0 0 9 6】続いて、ステップS 8 1 2では、このAGNOが“1”より小さい場合は前述と同様に光量制御範囲を越えているので検出不能フラグをセットし、リターンする（ステップS 8 1 4）。尚、本実施例では、光量オーバーの判定に積分時間TEを用いているが、前述の測光値Eやピーク蓄積時間TOR及びそれらの組合せを用いて判定しても有効である。

【0 0 9 7】次に図22のフローチャートを参照して、図19のステップS 8 0 4で実行されるサブルーチン“AGNOの初期設定”のシーケンスについて説明する。尚、本発明は撮影モードとしてマクロモードを有しており、撮影者によってマクロモードSWをオンされるとマクロモードに設定される。

【0 0 9 8】先ず撮影モードとしてマクロモードが設定されているかチェックする（ステップS 9 0 1）。そして、マクロモードの場合、撮影者は至近に位置する被写体を撮影することを意図しているので、これに対応して補助光光量AGNOを至近被写体に適正な比較的小さい光量AGNO=Dに設定する（ステップS 9 0 7）。

【0 0 9 9】一方、マクロモードではない場合にはステップS 9 0 2に進む。そして、補助光の光量AGNOは撮影レンズの焦点距離fに応じて予め決められた値を設定される（ステップS 9 0 2）。尚、一般的な焦点距離の撮影レンズ（28～180mm）では、撮影倍率は1/40～1/60が最も頻度が高いことが知られている。従って、焦点距離に応じて撮影頻度の高い被写体距離がほぼ決定されるので、これに合わせた補助光光量AGNOが初期設定される。本実施例では焦点距離を3領域に分割し、それぞれ適正な補助光光量を設定する。即ち、まず最もWide側の第1の焦点距離領域に相当する補助光光量AGNO=Aが設定される（ステップS 9 0 2）。

【0 1 0 0】そして、ステップS 9 0 3においては、ZMP I 6 0からのズームパルスZPの値を第1の判定値

ZP1と比較して領域1であるか判定する。そして、領域1の場合はそのままリターンする（ステップS 9 0 8）。そして領域1ではない場合は中間領域である領域2に適切な補助光光量AGNO=Bが設定され（ステップS 9 0 4）、同様にズームパルスZPと第2判定値ZP2と比較して領域2であるか判定する（ステップS 9 0 5）。そして、領域3についても同様の処理が行われ領域3について補助光光量AGNO=Cに設定した後（ステップS 9 0 6）、リターンする（ステップS 9 0 8）。

【0 1 0 1】本実施例では、補助光光量AGNOの初期設定値は撮影レンズの焦点距離に応じて行なっているが、この他に撮影レンズのFナンバー、前述の測光値E、積分時間TE、或いはピーク蓄積時間TORに応じて変化させても同様の効果が得られる。また、これらの組合せによって決定しても良い。

【0 1 0 2】尚、図23は補助光光量AGNOの番号（1～12）とAGNOのGNO値の表を示す図である。これは、カメラの最短撮影距離且つ高反射率の被写体に適正な補助光光量AGNOの最小値から、撮影時ストロボGNOによって決まるストロボ撮影時の最長撮影距離かつ低反射率の被写体に適正な補助光光量AGNOの最大値までを分割したものである。これらの補助光光量AGNOより、適切なものを選択する。尚、ソフトウェア上では番号（1～12）を指示してAGNOを選択する。

【0 1 0 3】次に図10のステップS 3 0 4では検出不能フラグを参照して、検出不能の場合はステップS 3 1 9で非合焦フラグをセットして、サブルーチン“AF測距”のシーケンスを終了する。これに対して、検出不能ではない場合は、ステップS 3 0 5において光量オーバーフラグを参照する。そして、光量オーバーの場合はリターンし、メインフローを介して再度AF測距ルーチンをコールして、設定されたAGNOの補助光照射をしながらAFセンサ積分を実行する。さらに、光量オーバーでない場合は次に照度分布補正のステップS 3 0 6に進む。

【0 1 0 4】そして、このステップS 3 0 6の照度分布補正において、得られた被写体像信号の不均一補正を行う。これは前述の再結像光学系によるAFセンサ面上での照度不均一や光電変換素子列のフォトダイオードPD、蓄積コンデンサ等のバラツキによって生ずる感度バラツキを補正するためである。均一光源に対する各素子のセンサデータD(I)により計算した補正係数を各素子毎に予めEEPROM3に記憶させており、被写体像信号検出毎に上記補正係数を読み出して、各素子毎に補正計算を行う。この補正係数は次のようにして求められる。即ち均一光源に対する光電変換素子出力Do(I)とすると、個々の素子の蓄積時間T(I)は前述の(1)式より次式で示される。

【0105】

【数11】

$$T(I) = \frac{T_0 \times 16 \times 256}{16 \times 256 - 15 \times D_0(I)} \quad \dots (11)$$

【0106】ここで、 $T_0$  は光電変換素子列中で最も入射光量が多い光電変換素子の蓄積時間である。理想的には均一光源に対しては全素子の蓄積時間が $T_0$ となるはずだが、実際には前述の要因でバラツキが生ずる。補正方法として各蓄積時間 $T(I)$ を $T_0$ に一致するような

補正係数を求める。さらに、補正係数を $H(I)$ は式(11)を用いて次式ようになる。

【0107】

【数12】そして、被写体像信号検出によって得られた補正前のセンサデータ $D(I)$ 、上

$$H(I) = \frac{T(I)}{T_0} = \frac{16 \times 256}{16 \times 256 - 15 \times D_0(I)} \quad \dots (12)$$

記補正係数 $H(I)$ を用いての補正後センサデータ $D'(I)$ とすると、

【0108】

【数13】

$$T'(I) = \frac{T(I)}{H(I)} \quad \text{であるから}$$

$$\frac{16 \times 256}{16 \times 256 - 15 \times D'(I)} = \frac{16 \times 256}{16 \times 256 - 15 \times D(I)} \cdot \frac{1}{H(I)}$$

$$D'(I) = \frac{16 \times 256}{15} - \frac{16 \times 256 - 15 \times D(I)}{15} \cdot H(I) \quad \dots (13)$$

となる。

数を記憶するために前記補正係数 $H(I)$ を定数 $AS$ 、 $BS$ により次式のように変形して圧縮する。

【0109】この補正係数 $H(I)$ はEEPROM3に記憶し易い形に変形する必要がある。EEPROM3の記憶容量は限られているので、この範囲内で有効に補正係

【0110】

【数14】

$$H'(I) = \frac{16 \times 256}{16 \times 256 - 15 \times D_0(I)} \times AS - BS \quad \dots (14)$$

【0111】以下、実際に1例として定数を決定してみると再結像光学系等によるAFセンサ面上での照度バラツキや光電変換素子列を含むAFセンサの感度バラツキ等のバラツキをたとえば±15%と仮定すると補正係数 $H(I)$ の範囲は以下ようになる。

一方、EEPROM3の記憶容量の制限により変形補正係数 $H'(I)$ を、例えば4ビットにおさめるためには定数 $AS$ 、 $BS = 104$ とすればよい。この場合、

【0112】

【数15】

$$1 \leq H(I) \leq 1.15$$

$$H'(I) = H(I) \times 104 - 104$$

$$= \frac{16 \times 256}{16 \times 256 - 15 \times D_0(I)} \times 104 - 104$$

… (15)

となり、以下の範囲とすることができる。

式で示される。

$$0 \leq H'(I) \leq 15.6$$

【0113】

さらに、上記(13)式を用いて上記(12)式より $H(I)$ を消去すると、補正後のセンサデータ $D'(I)$ は次

【数16】

$$D'(I) = \frac{H'(I) + 104}{104} \cdot D(I) - \frac{512}{195} \cdot H'(I) \quad \dots (16)$$

ここで、 $D'(I) < 0$ にならないように定数CSを加算する。例えば、 $CS = 40$ として、

$$D'(I) = \frac{H'(I) + 104}{104} \cdot D(I) - \frac{512}{195} \cdot H'(I) + 40 \quad \dots (17)$$

【0115】以上より(13)式が補正係数 $H'(I)$ 計算式、(15)式が照度分布補正式である。尚、光電変換素子列中で入射光量が小さいためセンサデータ $D(I)$ が量子化のリミット255になっているものは、入射光量を正しく光電変換していないので照度分布補正を行わない。

【0116】次に図10のステップS307では、サブルーチン“相関演算”を実行し、2つの被写体像で相関演算を行い2像の間隔を検出する。ここでは、第1の被写体像をL像とし、第1の被写体像信号を $L(I)$ とする。また、第2の被写体像をR像とし、第2の被写体像信号を $R(I)$ とする。そして、Iは素子番号で本実施例では配置順に1, 2, 3, ..., 64とする。即ち、各素子列92L, 92Rは各64ケの素子を持っているものとする。

$$F(S) = \sum_{I=1}^{27} \{L(SL+I) + R(SR+I)\} \quad \dots (18)$$

【0119】この場合、小ブロックの素子数は27である。小ブロックの素子数はファインダに表示された測距 30 枠の大きさと検出光学系の倍率によって定まる。続いて、相関出力 $F(S)$ の最小値を検出する。即ち、 $F(S)$ を $F_{min}$ と比較しもし $F(S)$ が $F_{min}$ より小さければ $F_{min}$ に $F(S)$ を代入し、その時のSL, SRをSLM, SRMとして記憶する(ステップS1004, S1005)。

【0120】さらに、SRをデクリメントし、Jをデクリメントする(ステップS1006)。Jが“0”でなければ相関演算を繰り返す(ステップS1007)。即ち、像Lでの小ブロック位置を固定し、像Rでの小ブ 40 ック位置を1素子づつずらせながら相関をとる。そし

$$FM = \sum_{I=1}^{27} |L(SLM+I) - R(SRM+I-1)| \quad \dots (19)$$

$$FP = \sum_{I=1}^{27} |L(SLM+I) - R(SRM+I+1)| \quad \dots (20)$$

【0122】即ち、被写体像Rについて最小の相関出力を示す小ブロック位置に対して±1素子だけずらせた時の相関出力を計算する。このときFM,  $F_{min}$ , FPは 50

【0117】以下、図24のフローチャートを参照して、図10のステップS307で実行されるサブルーチン“相関演算”のシーケンスについて説明する。先ず変数SL, SR, Jに初期値として、それぞれ“5”, “37”, “8”をセット(ステップS1001, S1002)する。このSLは被写体像信号 $L(I)$ のうちから相関検出する小ブロック素子列の先頭番号を記憶する変数であり、SRは被写体像信号 $R(I)$ のうちから相関検出する小ブロック素子列の先頭番号を記憶する変数であり、Jは被写体像信号 $L(I)$ での小ブロックの移動回数をカウントする変数である。そして、相関出力 $F(S)$ を次式により計算する(ステップS1003)。

【0118】

【数18】

て、Jが“0”になると。次にSLに4を加算してSRに3を加算して相関演算を続ける(ステップS1008)。即ち、像Lでの小ブロック位置を4素子づつずらせながら相関演算を繰り返す。SLの値が29になると相関演算を終了する(ステップS1009)。以上により、効率的に相関演算を行い、相関出力の最小値を検出することができる。この相関出力の最小値を示す小ブロックの位置が最も相関性の高い像信号の位置関係を示している。そして、検出した最も相関性の高いブロック像信号について相関性の判定を行うために次式で示す相関出力FM, FPを計算する(ステップS1010)。

【0121】

【数19】

図25(a), (b)のような関係になる。尚、図25(a), (b)の横軸は光電変換素子の位置であり、縦軸は相関出力を示している。相関出力 $F(S)$ は点ZRに



27

において“0”になる。これに対して相関性の低い場合は“0”にならない。

【0123】続いて、相関性の判定をするために、次式

$$SK = (FP + Fmin) / (FM - Fmin) \quad \dots (21)$$

$$FS = FM - Fmin \quad \dots (22)$$

FM < FP のとき

$$SK = (FM + Fmin) / (FP - Fmin) \quad \dots (23)$$

$$FS = FP - Fmin \quad \dots (24)$$

相関性指数 SK は、相関性の高い場合は SK = 1 となり、相関性の低い場合は SK > 1 となる。従って相関性指数 SK の値により検出する像ずれ量が信頼性があるか否か判定することができる。また、相関性指数 FS は、最も相関性の高い小ブロック像信号のコントラストに相当するので大きい値ほどコントラストが高いことを示す。

【0124】次に図10のステップS308では相関性の判定を行なうために上記相関性指数 SK, FS を用いる。ところで、相関性指数 SK は実際には光学系のバラツキや光電変換素子のノイズ、変換誤差等により第1, 第2被写体像は完全に一致することはないので相関性指数 SK は“1”にはならない。従って、所定の判定値 α

$$ZR = SRM - SLM + (FM - FP) / \{ (FM - Fmin) \cdot 2 \} \quad \dots (25)$$

FM < FP のとき

$$ZR = SRM - SLM + (FP - FM) / \{ (FP - Fmin) \cdot 2 \} \quad \dots (26)$$

である。

【0126】次に、合焦からの像ズレ量 ΔZR は次式で示される。

$$\Delta ZR = ZR - ZR0 \quad \dots (27)$$

但し、ZR0 は合焦時の被写体像間隔であり、カメラ毎に EEPROM3 に記憶されている。

$$\Delta DF = BD / (AD - \Delta ZR) - CD \quad \dots (28)$$

但し、AD, BD, CD は AF 光学系によって決まる定数である。これについては特開昭 62-100718 号公報により開示されている。

【0128】次に、図10のステップS311においては収差補正を行う。即ち、撮影レンズ28の球面収差の影響で焦点距離、フォーカシングの繰り出し位置に応じて、AF 光学系の合焦点位置がずれるためこれを補正する。この補正値は撮影レンズ28の焦点距離と被写体距離に応じて EEPROM3 に記憶されている補正値を用いて補正を行う。

【0129】続いて、図10のステップS312においては、露出時のピントズレを補正するレリーズピントズレ補正処理を行う。これは撮影絞り込み動作時に結像位置がずれるのを予測して補正するものであり、詳細は特開平 4-30669 公報に開示されているのでここでの説明は省略する。

28

に示す相関性指数 SK と FS を求める (ステップ S1011)。

FM ≥ FP のとき

$$SK = (FP + Fmin) / (FM - Fmin) \quad \dots (21)$$

$$FS = FM - Fmin \quad \dots (22)$$

FM < FP のとき

$$SK = (FM + Fmin) / (FP - Fmin) \quad \dots (23)$$

$$FS = FP - Fmin \quad \dots (24)$$

を用いて判定する。また、相関性指数 FS については所定の判定値 β を用いる。即ち、SK ≤ α かつ FS ≥ β の場合だけ相関性ありと判断し、SK > α または FS < β の場合は相関性なしと判断して AF 検出不能と判定し検出不能フラグをセットする。これらの判定値 α, β は製品個々によってバラツキがあり、また撮影モードや AF 動作モードによって異なる判定値を用いるので EEPROM3 にそれぞれ記憶している。そして、このステップ S308 で相関性ありの場合は S309 において像ズレ量の計算を行う。

【0125】ここで、第1, 第2の被写体像の間隔 ZR は図25(a)の S。であるから、

FM ≥ FP のとき

$$ZR = SRM - SLM + (FM - FP) / \{ (FM - Fmin) \cdot 2 \} \quad \dots (25)$$

FM < FP のとき

$$ZR = SRM - SLM + (FP - FM) / \{ (FP - Fmin) \cdot 2 \} \quad \dots (26)$$

【0127】次に、図10のステップS310において、この像ズレ量 ΔZR をデフォーカス量 ΔDF に変換する。光軸上のフィルム面に対する結像位置のズレ量、即ちデフォーカス量 ΔDF は次式で求めることができる。

$$\Delta DF = BD / (AD - \Delta ZR) - CD \quad \dots (28)$$

【0130】続いて、図10のステップS313においては、検出したデフォーカス量 ΔDF が合焦許容範囲内に入っているか判定する。合焦許容範囲は被写界深度即ち撮影時の絞り値や撮影レンズの焦点距離によって決定される。低コントラスト被写体や低輝度被写体、補助光照射時や撮影レンズの焦点距離が長い場合は検出デフォーカス量の変動が大きいため、合焦許容範囲を拡大して AF 動作の安定化をはかる。合焦許容範囲内に入っている場合はステップS315において合焦フラグをセットしてリターンする。合焦許容範囲外の場合はステップS314でレンズ駆動パルス量計算を行う。

【0131】尚、検出したデフォーカス量 ΔDF を光軸方向のレンズ絞り出し量 ΔLK に変換する方法は、従来より種々の提案がなされているので、ここでは詳細な説明は省略する。例えば特開昭 64-54409 公報に開示されているものでは、次式で求めている。

$$\Delta LK = Aa - (Aa \times Ba) / (Aa + \Delta DF) + Ca \times \Delta DF$$

ここで、 $Aa$  ,  $Ba$  ,  $Ca$  は焦点距離ごとに記憶している定数である。

【0132】撮影レンズ28のフォーカシングレンズはLDM13よりギア列を介して駆動され、フォーカシングレンズの移動量はLDPI16によりAFPIパルスとしてIFIC7に入力される。従って、光軸方向のレンズ繰り出し量 $\Delta LK$ に単位繰り出し量当りのAFPIパルス数 $K$ をかけてレンズ駆動パルス量 $DP$ を求めると次式で示される。

$$DP = K \times \Delta LK \quad \dots (30)$$

尚、(27)式の像ズレ量 $\Delta ZR$ 、(28)式のデフォーカス量 $\Delta DF$ は、いずれも符号付の値である。そして、正の場合は後ピン（フィルム面の後側に結像）でレンズを繰り出す方向を示し、負の場合は前ピン（フィルム面の前側に結像）でレンズを繰り込む方向を示す。

【0133】続いて、図10のステップS308で相関性なしの場合は、ステップS316において補助光モードフラグを参照し、今回のAFセンサ積分時補助光照射を行ったか否かをチェックする。補助光オフの場合はステップS319において非合焦フラグをセットしてサブ

ルーチン“AF測距”のシーケンスを終了する。

【0134】一方、補助光“オン”の場合には、ステップS317に移行し、サブルーチン“補助光光量増加”のシーケンスを実行する。以下、図26のフローチャートを参照して、図11のステップS317において実行されるサブルーチン“補助光光量増加”のシーケンスについて説明する。

【0135】まず、積分リミットフラグを参照し、積分時間 $TE$ が積分リミット時間 $TL$ を越えたかを判定する(ステップS1101)。ここで、積分リミットの場合は補助光光量の不足によって適正な被写体像データが得られず、相関性が得られなかった可能性が高い。この場合、補助光光量 $AGNO$ に所定数 $L$ を加算して新たに $AGNO$ とする(ステップS1102)。これは、次の補助光モードセンサ積分時に増加した補助光光量を照射してより適正な被写体像データを得るためである。更に、新たな $AGNO$ が制御範囲内であるか否かを判定する(ステップS1103)。そして、 $AGNO > 12$ である場合には、図20に示す制御範囲を越えているので、ステップS1104において検出不能フラグをセットしてリターンする(ステップS1105)。このような場合は、「被写体が遠距離に位置する」、「反射率が低い」、「非常に低輝度である」といった状況である。これに対して $AGNO \leq 12$ の場合は制御範囲内なので直にリターンする。

【0136】上記ステップS1101において、積分リミットではない場合は補助光光量を増加させても改善される可能性が低いので、ステップS1104において検出不能フラグをセットしてリターンする(ステップS1

105)。

【0137】本実施例では、積分リミットか否かの判定で補助光照射光量の不足を判別している。しかし、積分時間 $TE$ （光電変換素子列中の最も受光光量が小さい素子の蓄積時間）の代りにTOR信号（光電変換素子列中の最も受光光量が大きい素子の蓄積時間）を用いて判別しても有効である。また、前述の測光値 $E$ を用いて判定してもよい。或いは積分時間 $TE$ 、TOR、測光値 $E$ の組合せで判別するとより効果的な制御が可能である。

【0138】次に図10のステップS318において検出不能フラグを参照する。そして、検出不能の場合はステップS319で非合焦フラグをセットしてリターンする。これに対して検出不能でない場合は、そのままリターンし、メインフロー中で再度AF測距をコールする。そして、図10のAF測距の結果に基づいて撮影レンズ101の駆動が行なわれる。

【0139】以下、図27のフローチャートを参照して、図8のステップS109で実行されるサブルーチン“レンズ駆動”のシーケンスについて説明する。まずAF測距処理で計算されたレンズ駆動パルス数が所定値より大きいかを判定する(ステップS1201)。この所定の判定値には1回のレンズ駆動で必ず合焦範囲内にレンズ駆動をすることができるレンズ駆動パルス数を用いる。ここでは例えば400パルスとしている。

【0140】そして、レンズ駆動パルス数が400パルスより小さい場合はステップS1202に進み、バックラッシュ駆動が既に終了しているかフラグにより判別し、未だバックラッシュ駆動が終了していない場合はステップS1203に進み、レンズ駆動方向が前回と反転しているか否かを判定する。そして、前回のレンズ駆動方向と比較して同一方向であれば、ステップS1204でAF測距結果のレンズ駆動パルス数に基づいてレンズ駆動を実行する。さらに、ステップS1205において合焦フラグを設定してリターンする。前述のように1回のレンズ駆動で必ず合焦する駆動パルス数であり、且つレンズ駆動方向は前回と同一なのでバックラッシュは存在しないので再度AF測距することなく合焦とする。

【0141】続いて、ステップS1202に戻ってバックラッシュ駆動済フラグを参照してバックラッシュ駆動済か判定する。そして、バックラッシュ済の場合はステップS1204に進みレンズ駆動、ステップS1205で合焦フラグセットを行ってリターンする。そして、ステップS1203に戻ってレンズ駆動方向が前回に対して反転方向であった場合はステップS1206に進みバックラッシュ量の計算を行う。このバックラッシュ量は撮影レンズの焦点距離や駆動方向によって変化するので、それらに応じた計算をする。

【0142】続いて、ステップS1207では、計算されたバックラッシュ量に基づいてバックラッシュ量に相

当するレンズ駆動パルス数だけレンズ駆動を行う。そして、ステップS1208ではバックラッシュ駆動済フラグのセットを行ってリターンする。この場合はメインフロー上で再びAF測距処理、レンズ駆動処理が行なわれる。

【0143】次に、ステップS1201に戻りAF測距で計算されたレンズ駆動パルス数が400パルス以上の場合はステップS1209に進み、上記レンズ駆動パルスより所定値を減算して新たにレンズ駆動パルスとする。この所定値はレンズ駆動パルスで合焦点より手前の位置を示す補正值であり、ここでは、例えば200パルスとしている。

【0144】そして、ステップS1210においては上記補正されたレンズ駆動パルスに基づいてレンズ駆動を行う。このレンズ駆動では、バックラッシュがあったとしてもそれは除去された状態になる。さらに、ステップS1211では、バックラッシュ駆動済フラグをセットしてリターンする。これにより、レンズはほぼ合焦点の手前、駆動パルス数で200パルスの位置にあるのでメインフロー中で再びAF測距、レンズ駆動処理がコールされて合焦となる。

【0145】また、上記補正值はカメラの図示しないファインダの表示に関係するAF動作のスピード感を感じさせるように設定されている。例えばデフォーカス量の大きい状態からAF測距、レンズ駆動処理を2回繰り返して合焦させる場合を考える。1回目のレンズ駆動の停止位置が比較的合焦点に近い場合、例えば手前50パルスではファインダではほぼ合焦状態となるが、手前200パルスでは、まだピントがぼけた状態である。この状態から2回目のレンズ駆動を実行するといずれの場合も合焦するが後者のファインダでピンボケから合焦となった方がよりスピード感が得られるわけである。従って、上記ファインダの見える撮影レンズの焦点距離によって大きく変化するので、これに応じて補正值を変更している。

【0146】以上、本発明を適用したカメラにおいて実行されるサブルーチン“ファーストレリーズ”のシーケンスについて説明したが、次に、図28のフローチャートを参照して、本発明を適用したカメラにおいて実行されるサブルーチン“セカンドレリーズ”のシーケンスについて説明する。

【0147】セカンドレリーズR2SWが押され本サブルーチンに入ると、G-ON端子をハイレベル“H”とし電源供給制御回路56を“オン”させ、IGBT1のゲート端子に電荷を供給する（ステップS1301）。そして、サブルーチン“赤目発光”を実行する（ステップS1302）。

【0148】このストロボ回路16によるサブルーチン“赤目軽減発光”のシーケンスについては、図29のフローチャートに示す通りである。即ち、本サブルーチン

は、先に述べたサブルーチン“補助光照射”のシーケンスとステップS1401の発光回数や、ステップS1404のインターバルの時間が多少異なる以外動作は同じであり、ステップ1403での発光光量も予め設定されている。

【0149】続いてミラーアップを行ない（ステップS1303）、ストロボの発光が必要な場合はステップS1305に進みストロボの発光が不要な場合はステップS1308に進む（ステップS1304）。続いて、前述したサブルーチン“プリ充電”を実行する（ステップS1305）。そして、ステップS1305が終了すると、先幕をスタートさせ（ステップS1306）、この先幕が終了すると前述したサブルーチン“発光”を実行する（ステップS1307）。

【0150】一方、上記ステップS1304においてストロボ発光が不要となった時は、先幕をスタートさせた後（ステップS1308）、ステップS1309に進む。そして、後幕をスタートさせ露光を終了し（ステップS1309）、ミラーをダウンさせ（ステップS1310）、シャッタをチャージして初期状態とし（ステップS1311）、フィルムを巻き上げ（ステップS1312）、G-ON端子に“L”信号を入力し（ステップS1313）、IGBT1のゲートへの電力の供給を禁止し撮影を終了する（ステップS1314）。

【0151】以上詳述したように、本発明ではメインコンデンサの充電電圧によらず所望の発光ガイドナンバで予備照明を行うため、レリーズタイムラグを低減することができる。

【0152】

【発明の効果】本発明によれば、被写体の反射輝度に基づいて予備照射の発光光量を可変自在とし、被写体距離によらず良好なコントラスト出力を得ることと、連続して発光する場合の著しいレリーズタイムラグを防ぐこと、及びメインコンデンサの充電電圧によらず所望のガイドナンバで発光することを可能とした焦点検出用予備照射装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る焦点検出用予備照射装置の制御系の構成を示す図である。

【図2】AFIC2の詳細な構成を示す図である。

【図3】AFIC2におけるセンサ回路SCの詳細な構成を示す図である。

【図4】AFIC2の動作を説明するためのタイムチャートである。

【図5】AFIC2の動作を説明するためのタイムチャートである。

【図6】ストロボ回路6の詳細な構成を示す図である。

【図7】ストロボ回路6の更に詳細な構成を示す図である。

【図8】本発明を適用したカメラにより実行されるサブ

ルーチン“ファーストレリーズ”のシーケンスを示すフローチャートである。

【図 9】図 8 のステップ S 1 0 2 で実行されるサブルーチン“充電電圧チェック”のシーケンスを示すフローチャートである。

【図 10】図 8 のステップ S 1 0 3 で実行されるサブルーチン“AF 測距”のシーケンスを示すフローチャートである。

【図 11】光電変換素子列 2 4 R, 2 4 L 上に被写体像を結像させるための AF 光学系 2 7 の構成を示す図である。

【図 12】図 10 のステップ S 3 0 0 で実行されるサブルーチン“AF センサ積分”のシーケンスを示すフローチャートである。

【図 13】図 12 のステップ S 4 0 6 で実行されるストロボ回路 6 によるサブルーチン“補助光照射”のシーケンスを示すフローチャートである。

【図 14】図 13 のステップ S 5 0 2 で実行されるサブルーチン“発光補正”のシーケンスを示すフローチャートである。

【図 15】図 13 のステップ S 5 0 2 で実行されるサブルーチン“発光補正”の改良例のシーケンスを示すフローチャートである。

【図 16】充電 A/D 値によって発光時間を選択するテーブルを示す図である。

【図 17】図 13 のステップ S 5 0 3 で実行されるサブルーチン“プリ充電”のシーケンスを示すフローチャートである。

【図 18】図 13 のステップ S 5 0 4 で実行されるサブルーチン“発光”のシーケンスを示すフローチャートである。

【図 19】図 10 のステップ S 3 0 3 で実行されるサブルーチン“補助光判定”のシーケンスを示すフローチャートである。

【図 20】補助光投光しながらの積分時の蓄積時間 TS と蓄積電圧 VS の関係を示す図である。

【図 21】蓄積判定電圧 V3 を変化させた場合の光電変換素子 B, C のセンサデータ DS の変化を定常光モード

時のセンサデータ DS を基準として、それからの差分を示した図である。

【図 22】図 19 のステップ S 8 0 4 で実行されるサブルーチン“AGNO の初期設定”のシーケンスを示すフローチャートである。

【図 23】補助光量 AGNO の番号 (1~12) と AGNO の GNO 値の表を示す図である。

【図 24】図 10 のステップ S 3 0 7 で実行されるサブルーチン“相関演算”のシーケンスを示すフローチャートである。

【図 25】光電変換素子の位置と相関出力値との関係を示す図である。

【図 26】図 10 のステップ S 3 1 7 において実行されるサブルーチン“補助光量増加”のシーケンスを示すフローチャートである。

【図 27】図 8 のステップ S 1 0 9 で実行されるサブルーチン“レンズ駆動”のシーケンスを示すフローチャートである。

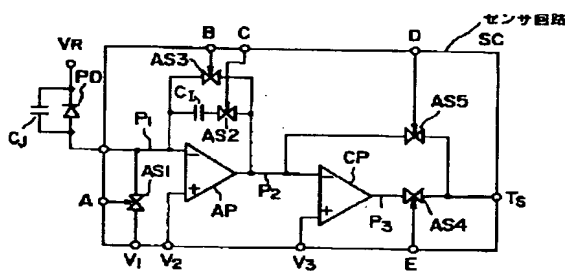
【図 28】本発明を適用したカメラにおいて実行されるサブルーチン“セカンドレリーズ”のシーケンスを示すフローチャートである。

【図 29】図 28 のステップ S 1 3 0 2 で実行されるサブルーチン“赤目軽減発光”のシーケンスを示すフローチャートである。

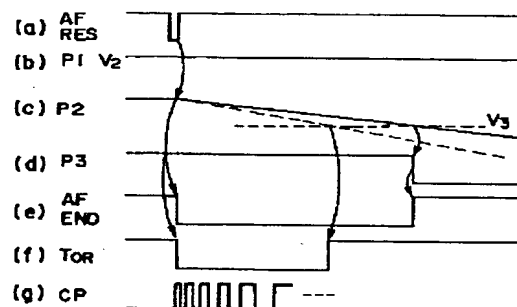
【符号の説明】

1…CPU、2…AF IC、3…EEPROM、4…液晶表示パネル、5…データバッグ、6…ストロボユニット、7…IF IC、8、9…モータドライバ IC、10…AV モータ、11…AV PI、12…シャッタチャージモータ、13…レンズ駆動用モータ、14…ズーミング用モータ、15…SC PI、16…LD PI、17…ZMP R、18…ZMP I、19…ファインダ内表示用 LED、20…リモコン送信用ユニット、21…投光用 LED、22、23…シリコンフォトダイオード、24 L、24 R…フォトセンサアレイ、25 L、25 R…セパレートレンズ、26…コンデンサレンズ、27…AF 光学系、28…撮影レンズ。

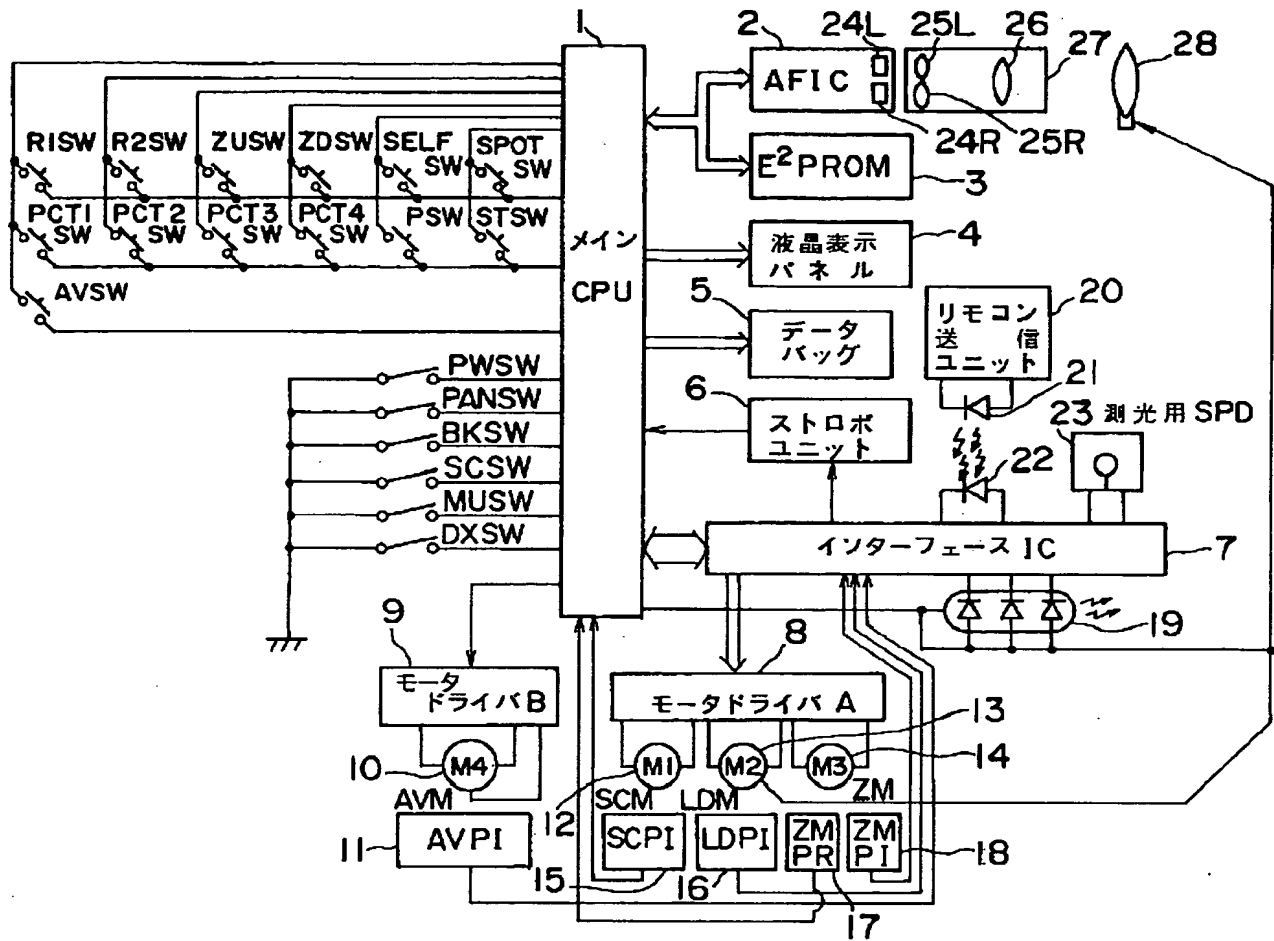
【図 3】



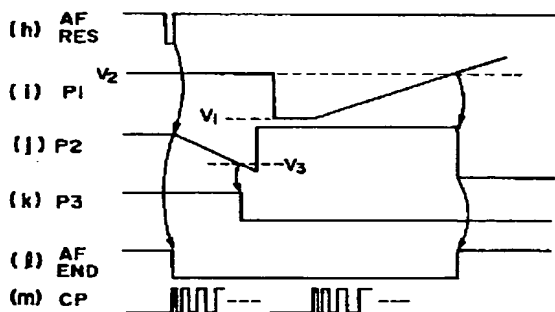
【図 4】



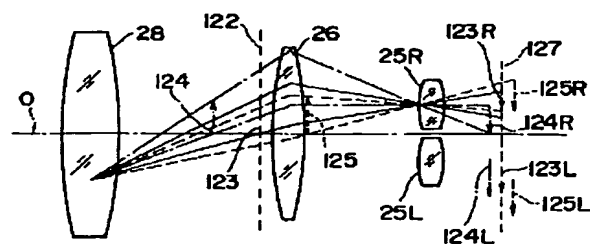
【図1】



【図5】

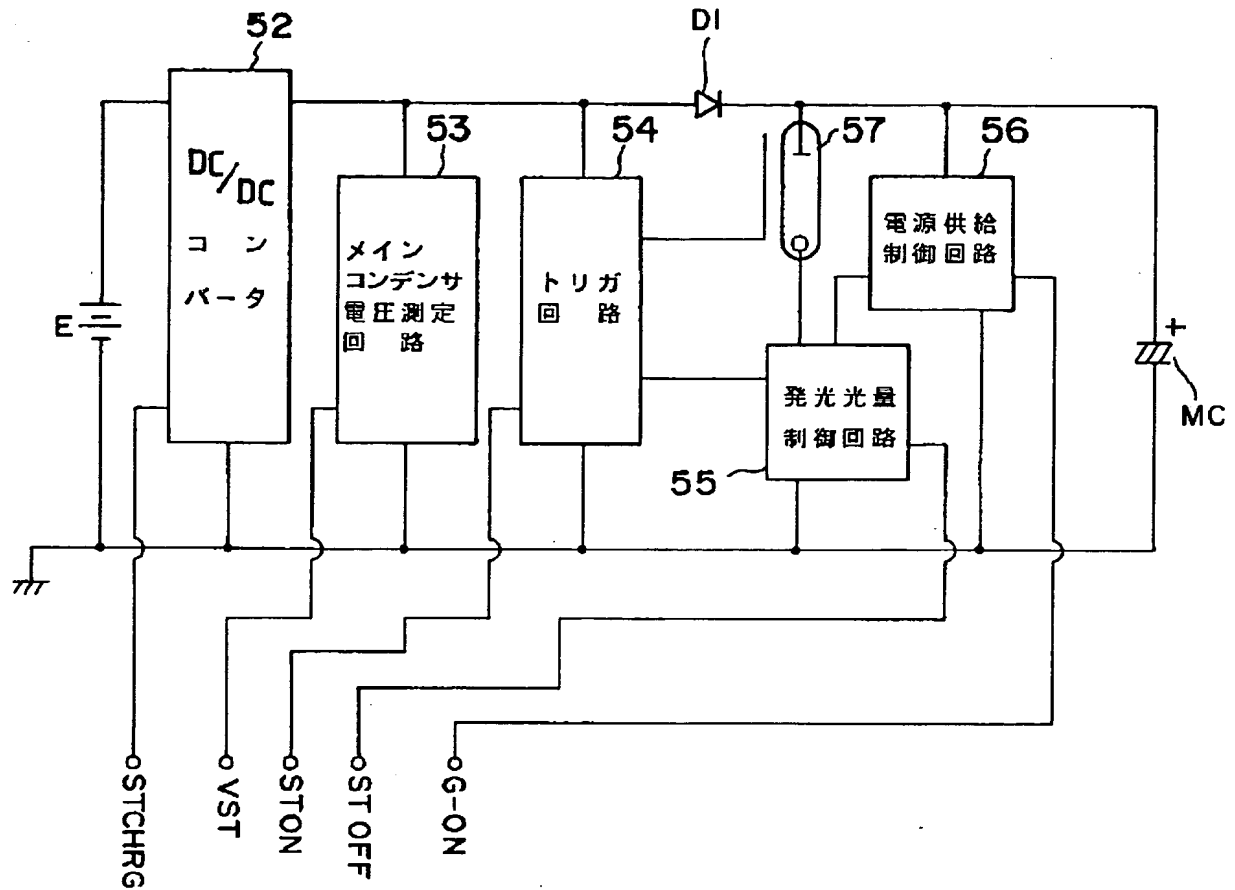


【図11】

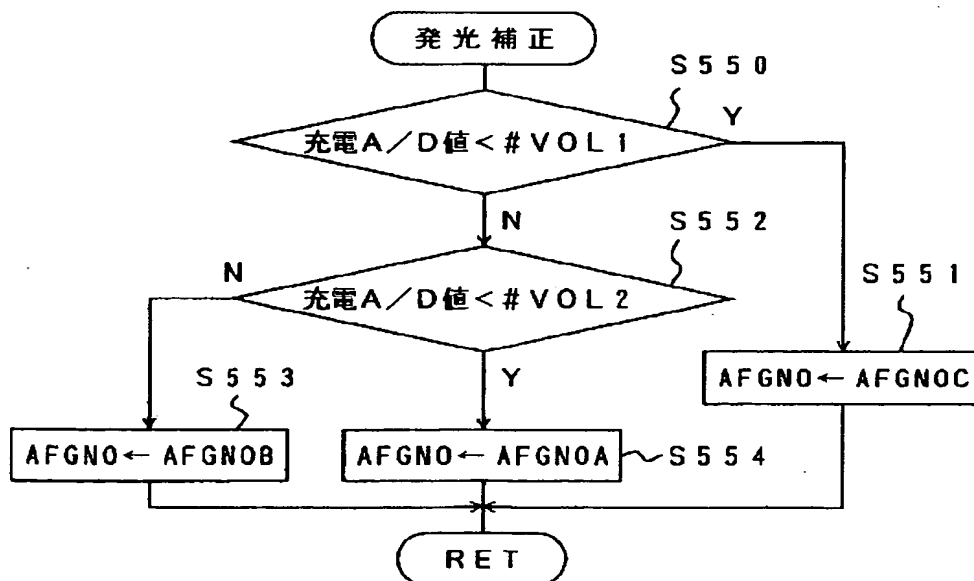




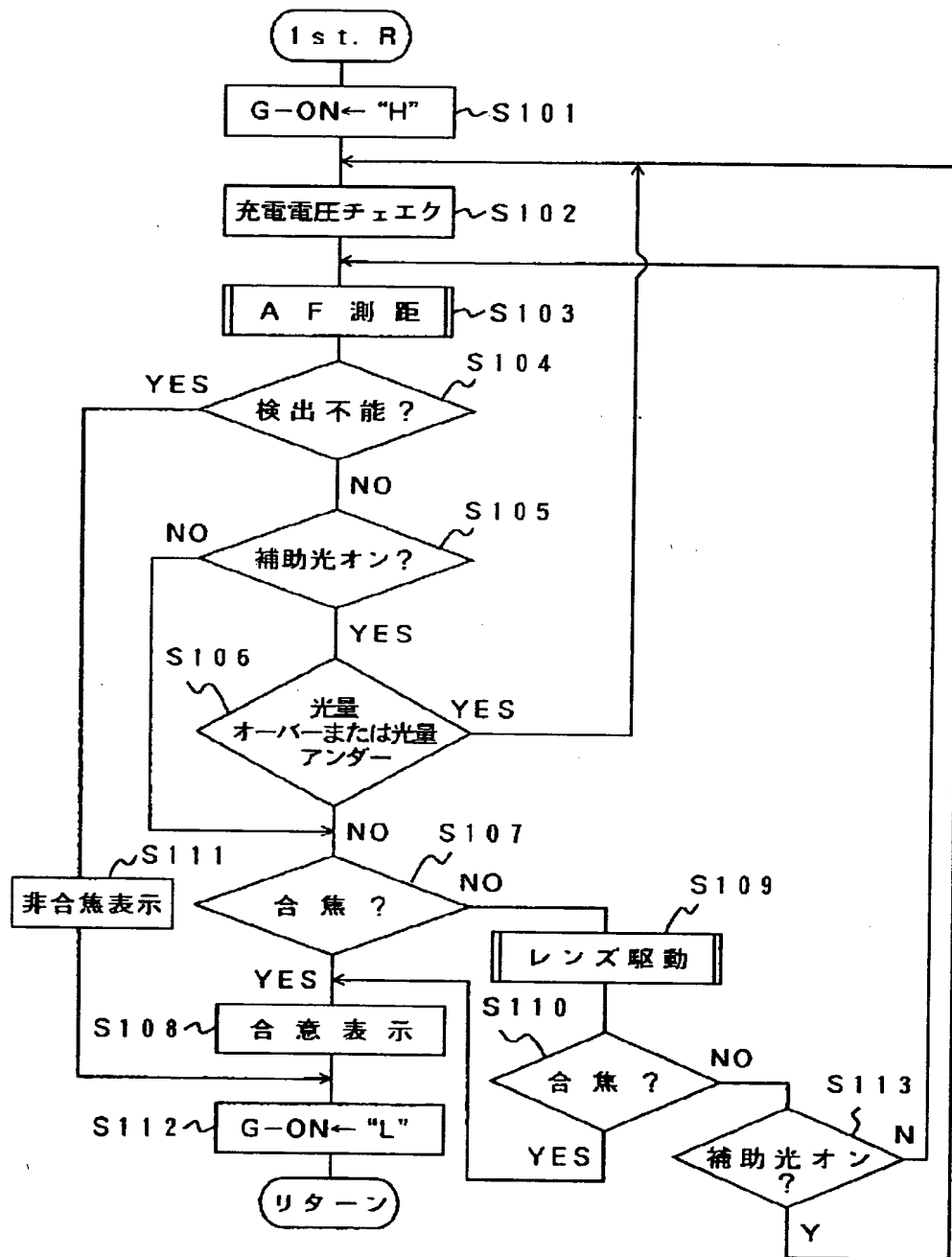
【図 6】



【図 15】

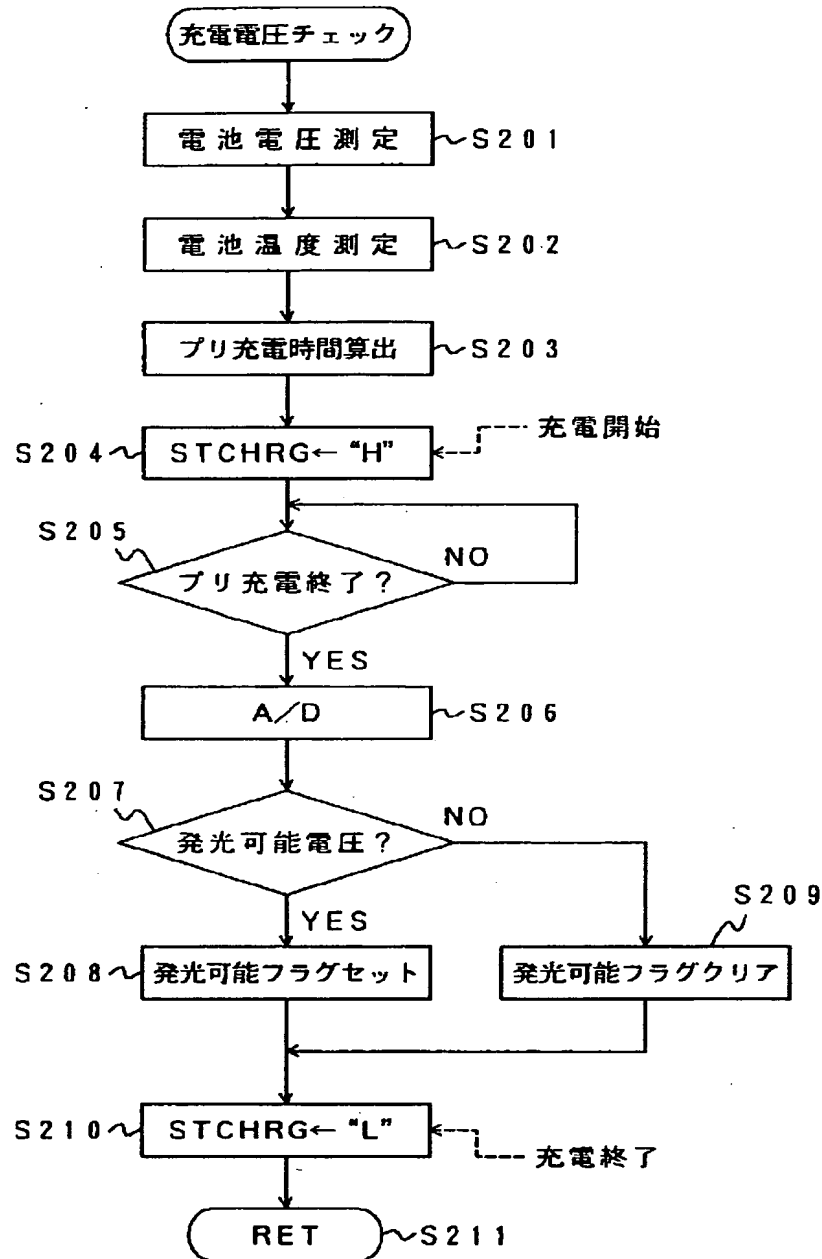


【図 8】

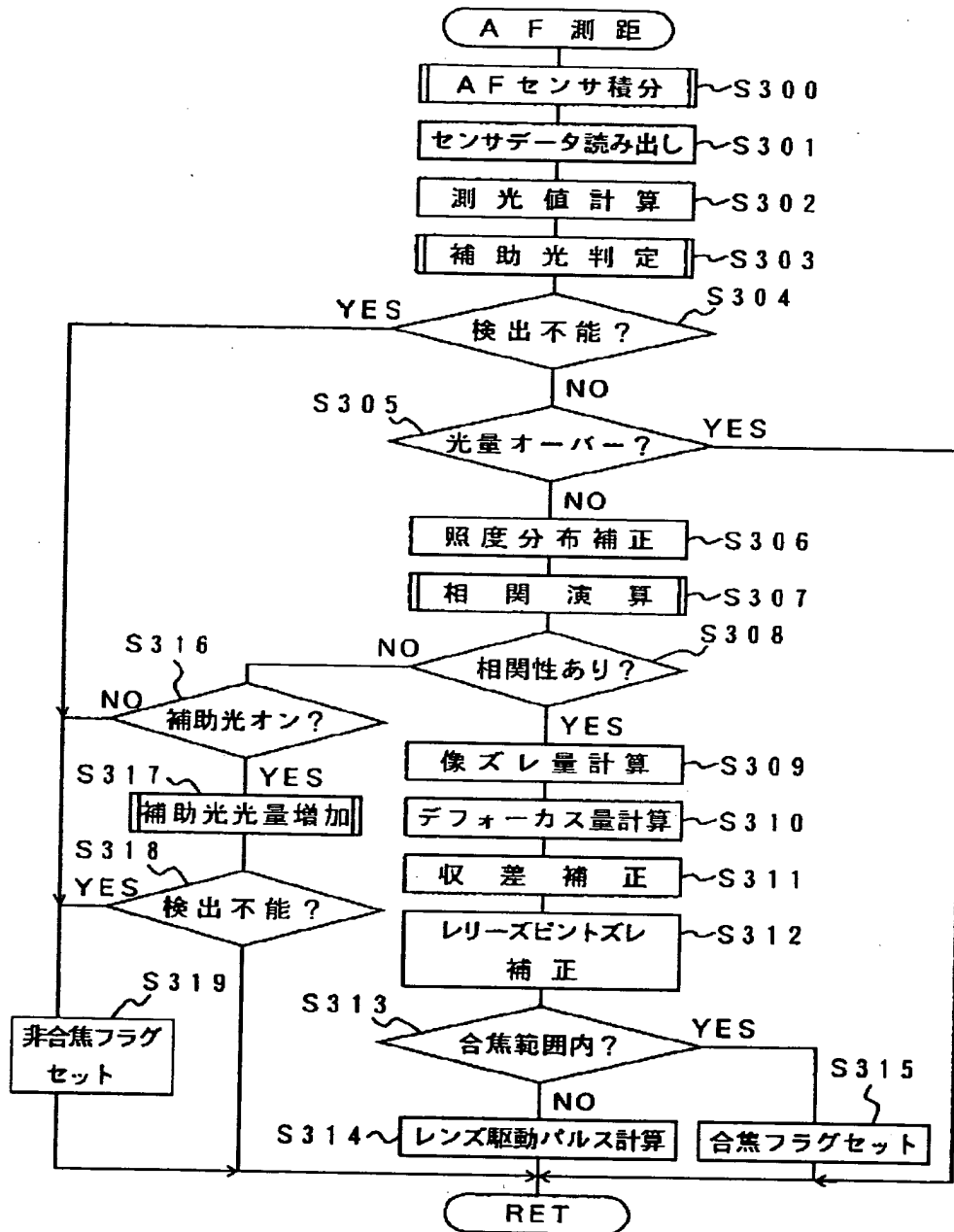




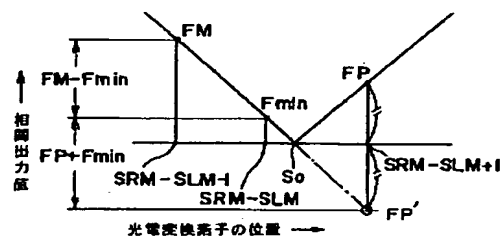
【図 9】



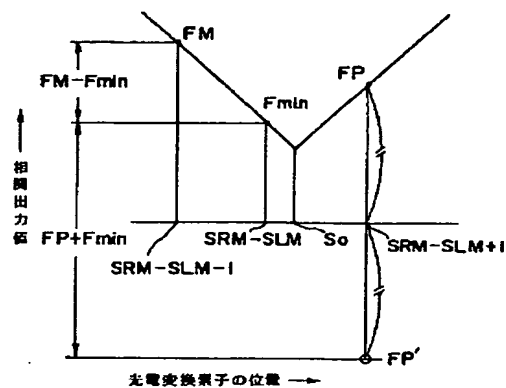
【図10】



【图 25】

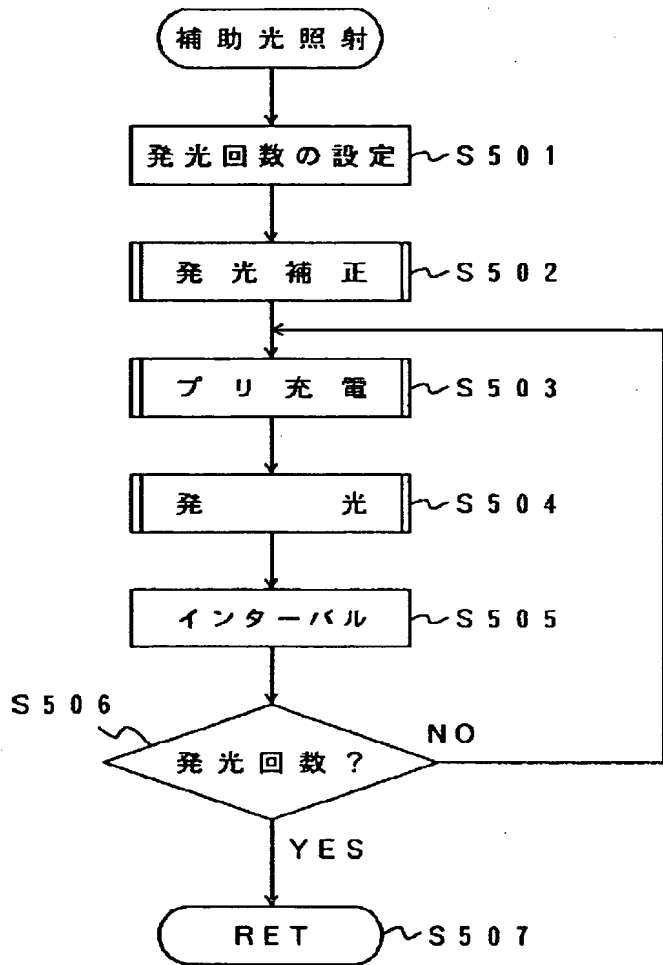


( a )

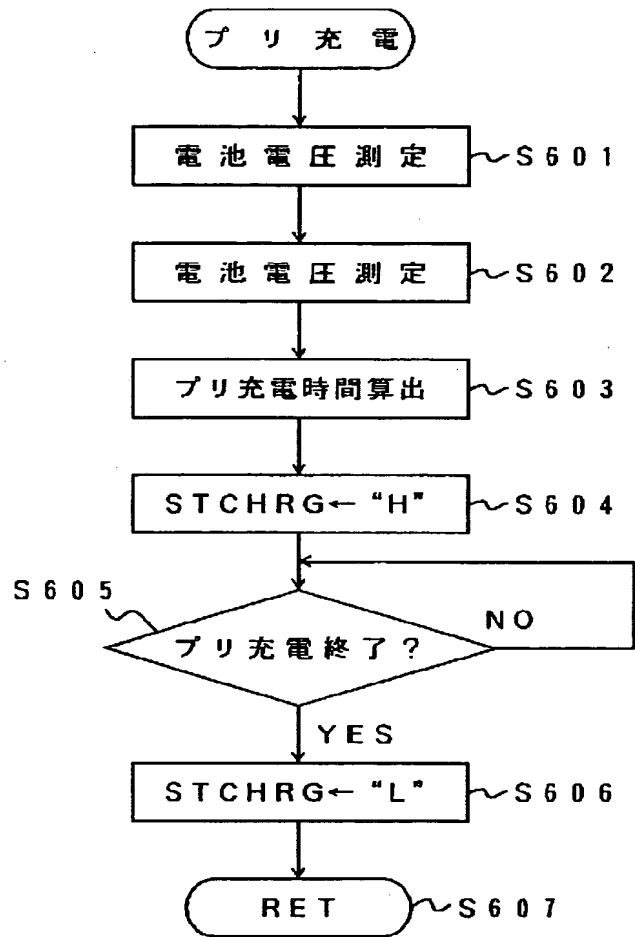


(b)

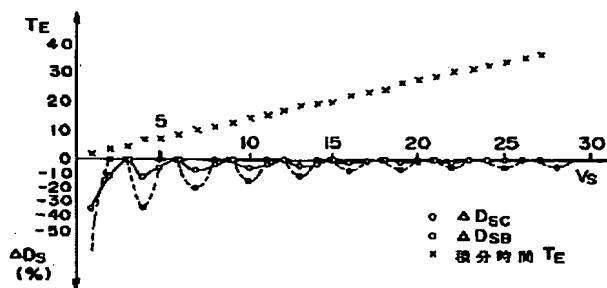
【図13】



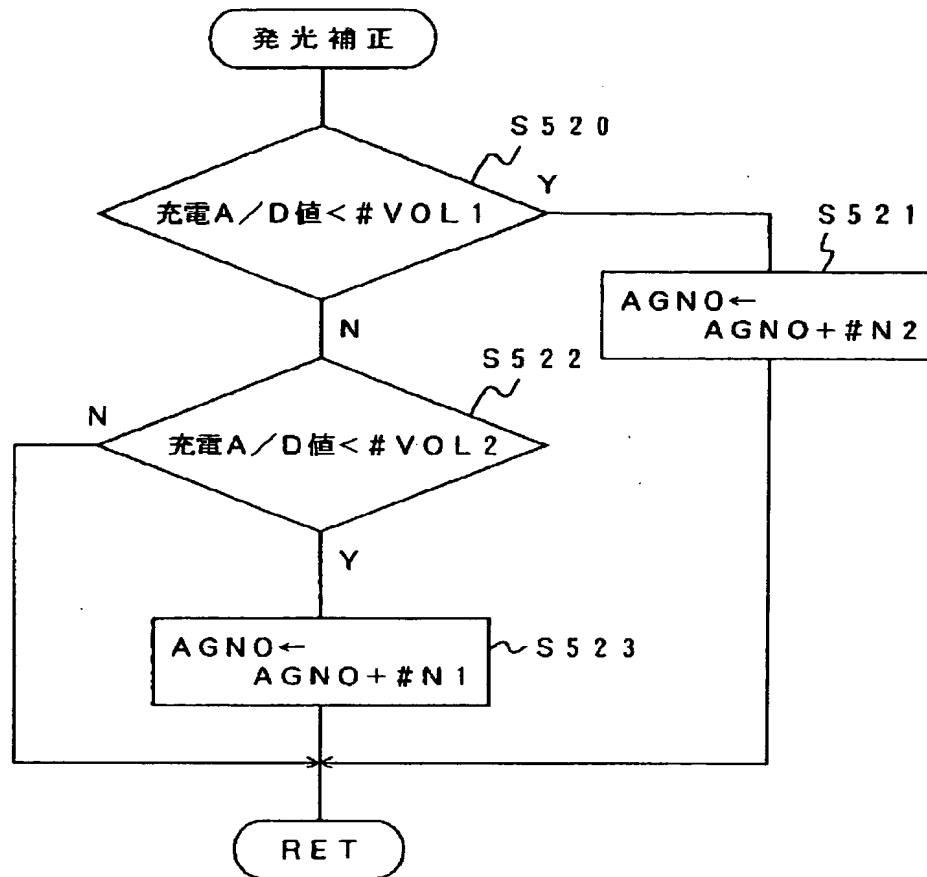
【図17】



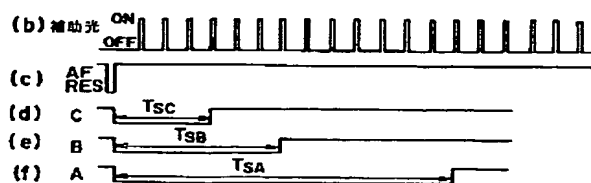
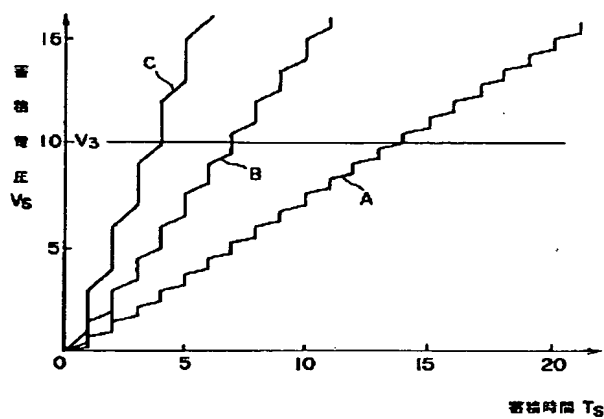
【図21】



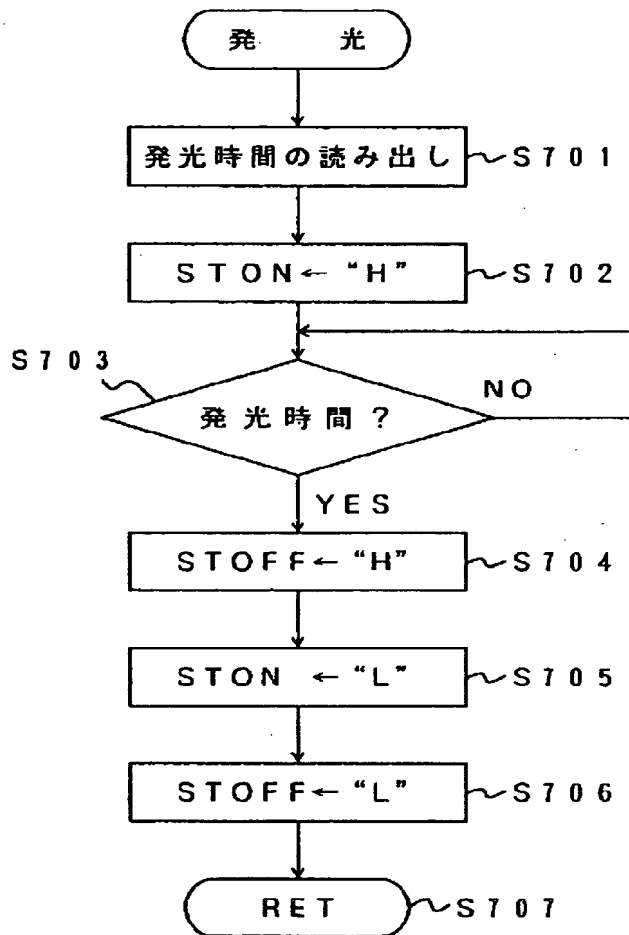
【図 1 4】



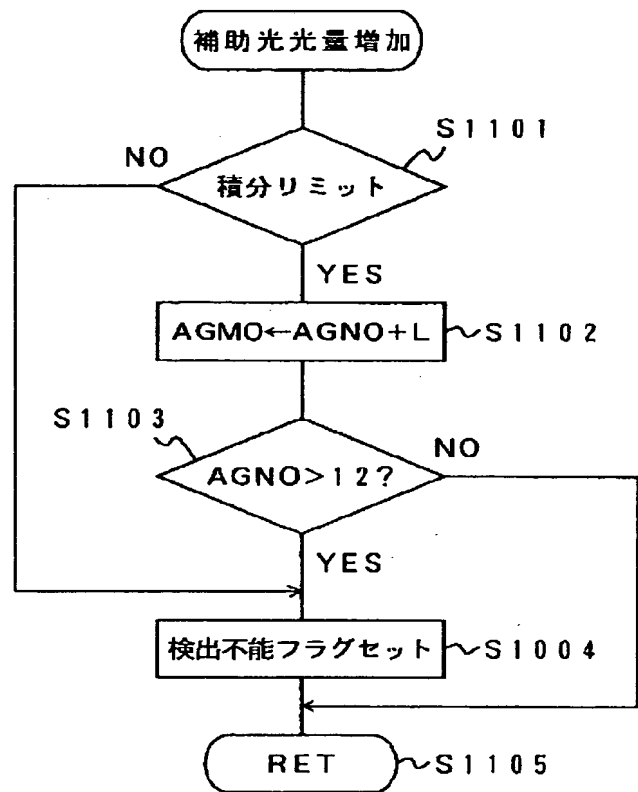
【図 2 0】



【図18】



【図26】

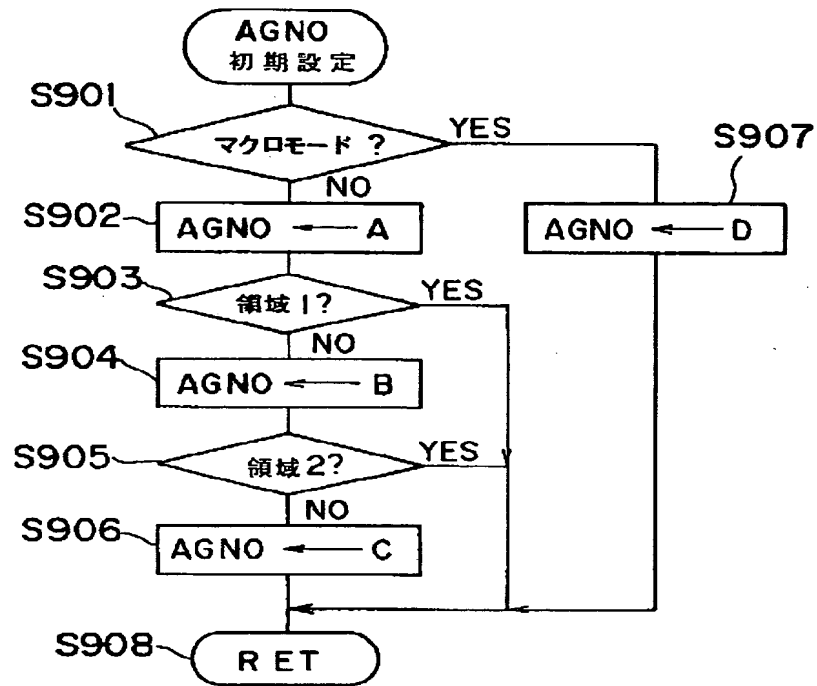


```

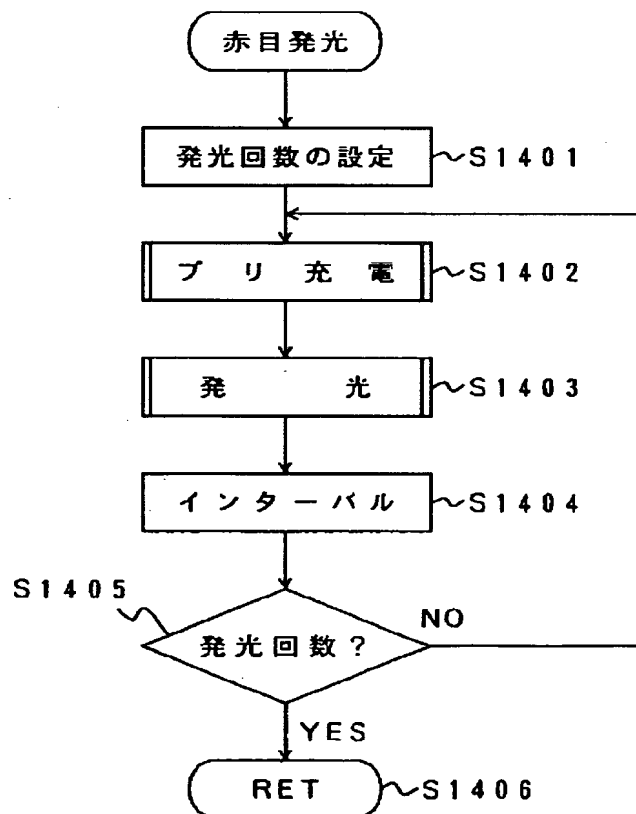
graph TD
    S800([補助光判定]) --> S801{高感度モード?}
    S801 -- NO --> S814([RET])
    S801 -- YES --> S802{補助光 ON?}
    S802 -- NO --> S803{積分時間 < Ts1?}
    S802 -- YES --> S806{積分時間 < Ts2?}
    S803 -- YES --> S815{F_AGNO?}
    S803 -- NO --> S804[AGNO初期設定]
    S815 -- 1 --> S804
    S815 -- 0 --> S805[補助光要求  
フラグセット]
    S804 --> S805
    S805 --> S814
    S806 -- YES --> S807[光量オーバーフラグセット]
    S806 -- NO --> S809{AGNO ≤ 0?}
    S807 --> S808[AGNO ← AGNO - M]
    S808 --> S809
    S809 -- YES --> S810{積分時間 < Ts3?}
    S809 -- NO --> S814
    S810 -- YES --> S811[AGNO ← AGNO - M]
    S810 -- NO --> S814
    S811 --> S812{AGNO ≤ 0?}
    S812 -- YES --> S813[検出不能  
フラグセット]
    S812 -- NO --> S814
    S813 --> S814

```

【図 2 2】

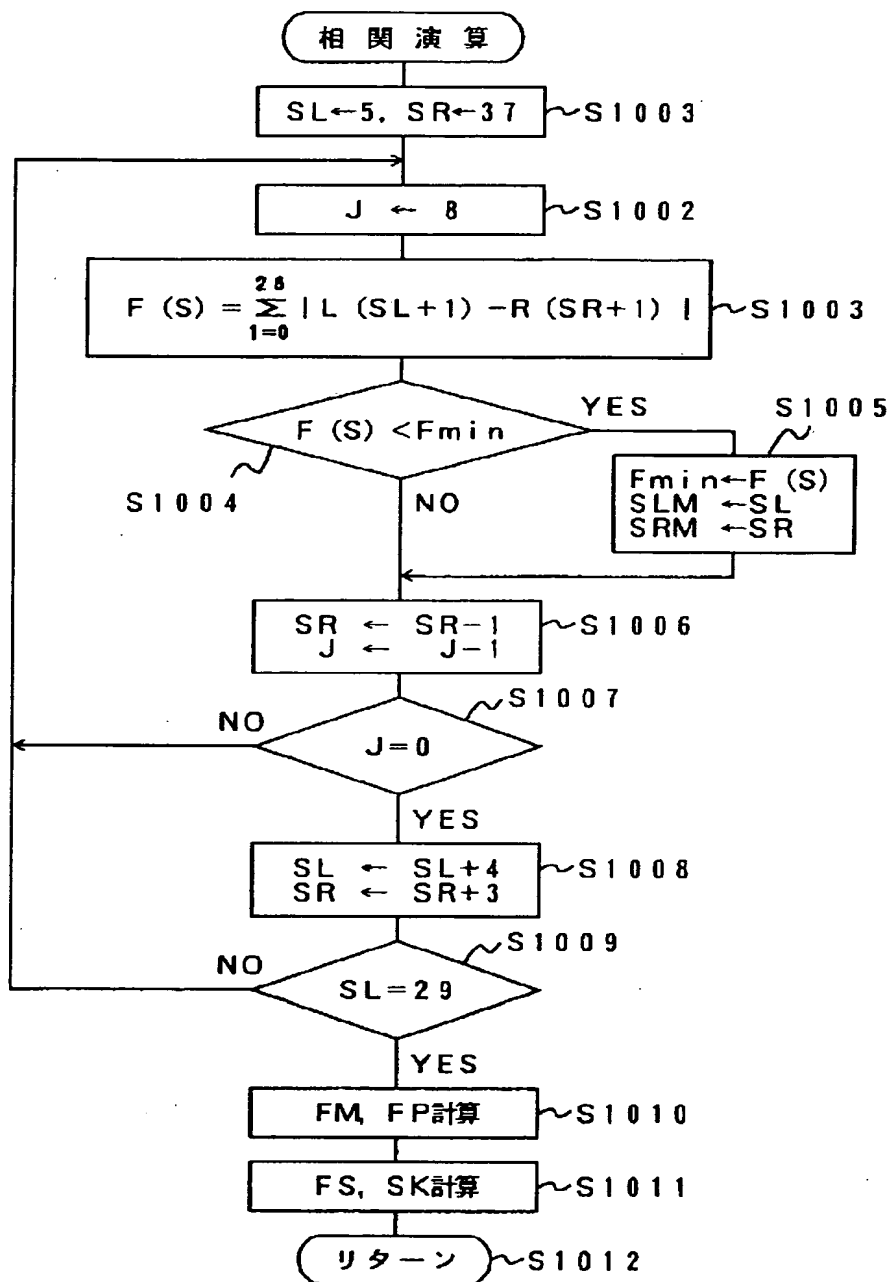


【図 2 9】

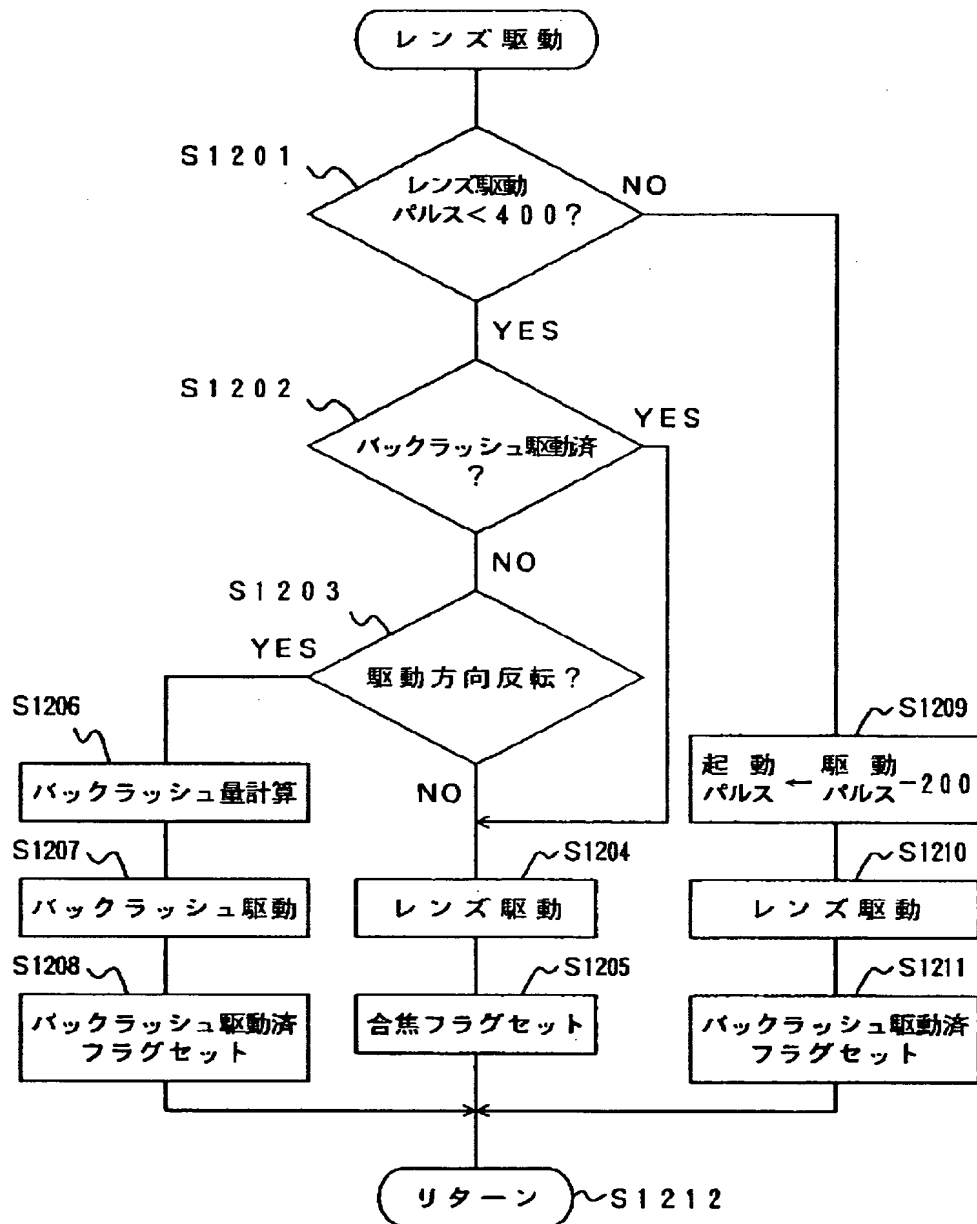




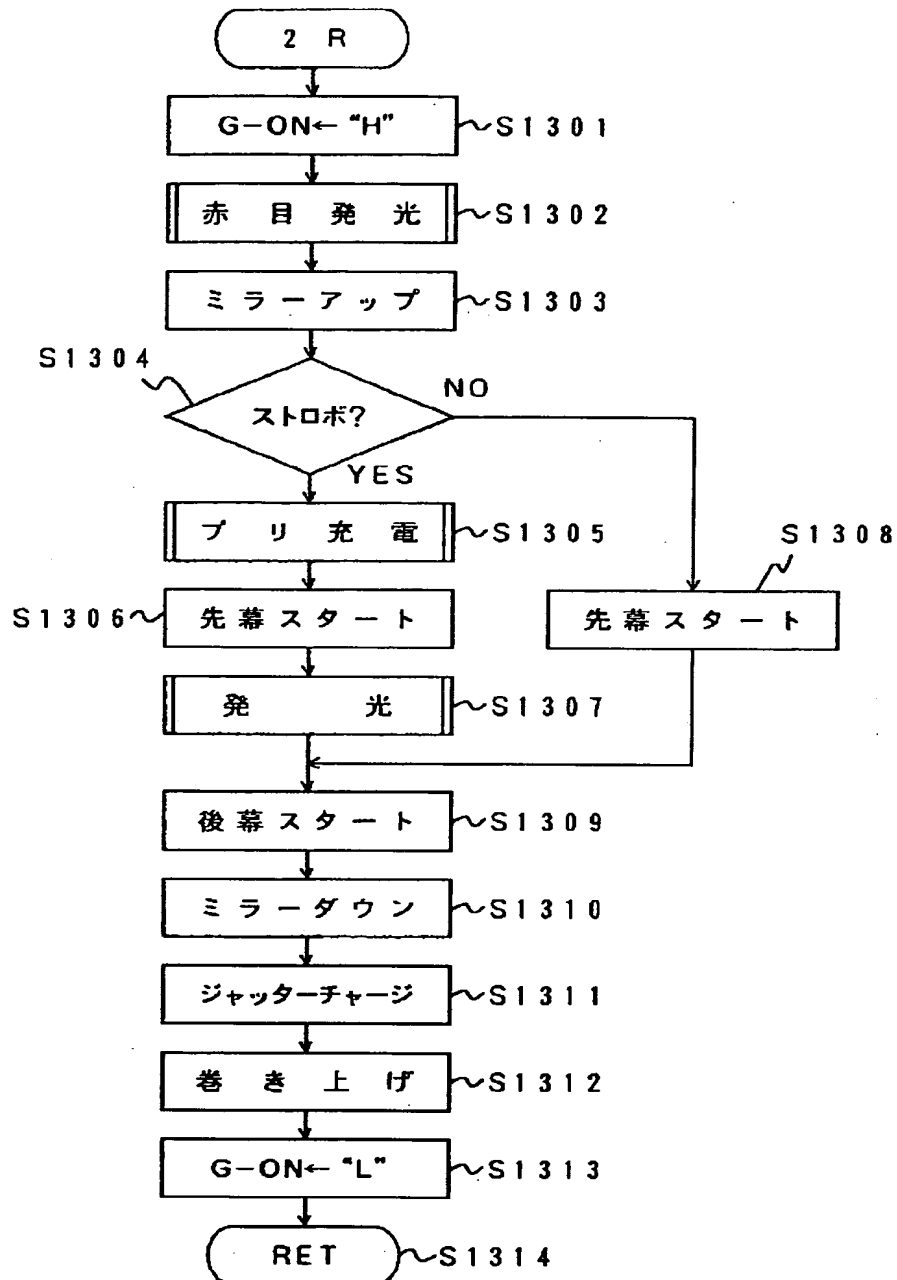
【図24】



【図 27】



【図 28】



## 【手続補正書】

【提出日】平成5年11月8日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0065

【補正方法】変更

【補正内容】

【0065】このサブルーチン“発光補正”は図14に

示されているように、サブルーチン“充電電圧チェック”で出力されたA/D値によって発光時間に補正をかけるものである。つまり、充電A/D値が#VOL1より小さいときは（ステップS520）、AGNOを#N2だけシフトする（ステップS521）。そして、充電A/D値が#VOL1より大きいとき（ステップS520）、充電A/D値を#VOL2と比較する（ステップ

S522)。そして、充電A/D値が#VOL2より小さいときはAGNOを#N1だけシフトする(ステップS523)。ここで、充電A/D値との比較値#VOL1, VOL2は#VOL2>#VOL1の関係にある。

そして、このAGNOは図23のテーブルに相当し、#N1, #N2はテーブル上のシフト量に相当し、#N2>#N1の関係にある。